بسم الله الرحمن الرحيم

الحاسب الالى

بقلم:محمد اسماعيل محمد

اللوحة الأم

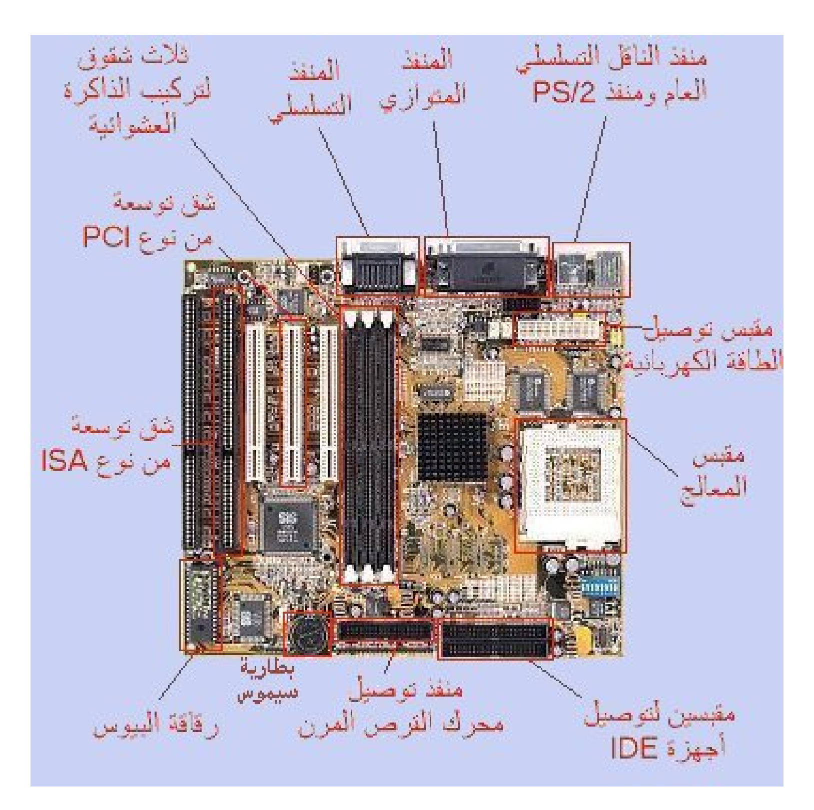
اللوحة الأم هي الجزء الأكثر أهمية في الحاسب ، وأهميته تكمن في أنه الأساس ليكون الجهاز ككل خالي من المشاكل ، فاللوحة الأم هي القطعة التي توصل إليها جميع القطع الأخرى في الحاسب .

ما أهمية جودة اللوحة الأم بالنسبة للحاسب ككل ؟

- تسمح بجميع هذه الأجزاء بالتعاون مع بعضها البعض و تبادل البيانات في سبيل إنجاز العمل المطلوب .
- التنسيق بين هذه الأجزاء .
- تقوم بعمليات الإخراج والإدخال الإساسية (القرص الصلب ، الطابعة ...إلخ) .
- اللوحة الأم تحدد نوع وسرعة المعالج ، الذاكرة العشوائية الذي يمكنك تركيبه في الحاسب وبالتالي تحدد السرعة التي يعمل عليها جهازك .
- اللوحة الأم تحدد مدى قابلية جهازك لزيادة سرعته و قدراته في المستقبل (نوعية المعالج ، مقدار ونوعية الذاكرة العشوائية ، عدد شقوق التوسعة .... إلخ)
- اللوحة الأم تحدد نوعية الأجهزة الملحقة التي تستطيع تركيبها : مثلاً قد لا تحتوي لوحة أم على ناقل تسلسلي عام وهذا قد يحرمك من إضافة أجهزة توصل بواسطة هذا الناقل إلا بإضافة بطاقة خاصة لذلك .
- اللوحة الأم عليها طقم الرقاقات الذي يحدد الكثير من مميزات الحاسب بشكل عام : مثل سرعة الناقل المحلي وسرعة الذاكرة العشوائية ومميزات أخرى كثيرة.
- جودة اللوحة الأم بحد ذاتها تؤثر في سرعة جهازك ، فالجهاز المزود بلوحة أم ممتازة يكون أسرع من الجهاز الآخر ذو اللوحة الأم الرديئة حتى لو كانت المكونات الأخرى (مثل الذاكرة العشوائية المعالج ..إلخ) متماثلة .

شكل وتركيبة اللوحة الأم

تباع اللوحة الأم مثلها مثل كل قطع الحاسب الأخرى داخل علبة ومعها كل القطع اللازمة لتركيبها في الجهاز ، أن شكل وحجم اللوحة الأم يختلف اختلاف كبير من جهاز إلى آخر ، فقد تجد بعض اللوحات الأم كبيرة وبعضها صغير كما تجد اختلاف في أماكن وضع الكثير من المكونات مثل رقاقة البيوس وغيرها ، كما نجد اختلاف كبير في أداء اللوحات الأم بغض النظر عن شكلها أو حجمها ، أما الأجزاء الأساسية من اللوحة الأم فلا تختلف من جهاز إلى آخر كثيراً لذلك وجب علينا التعرف عليها لنتمكن من شراء اللوحة الأم المناسبة ، ها هي لوحة أم وعليها بعض أجزائها الرئيسية...

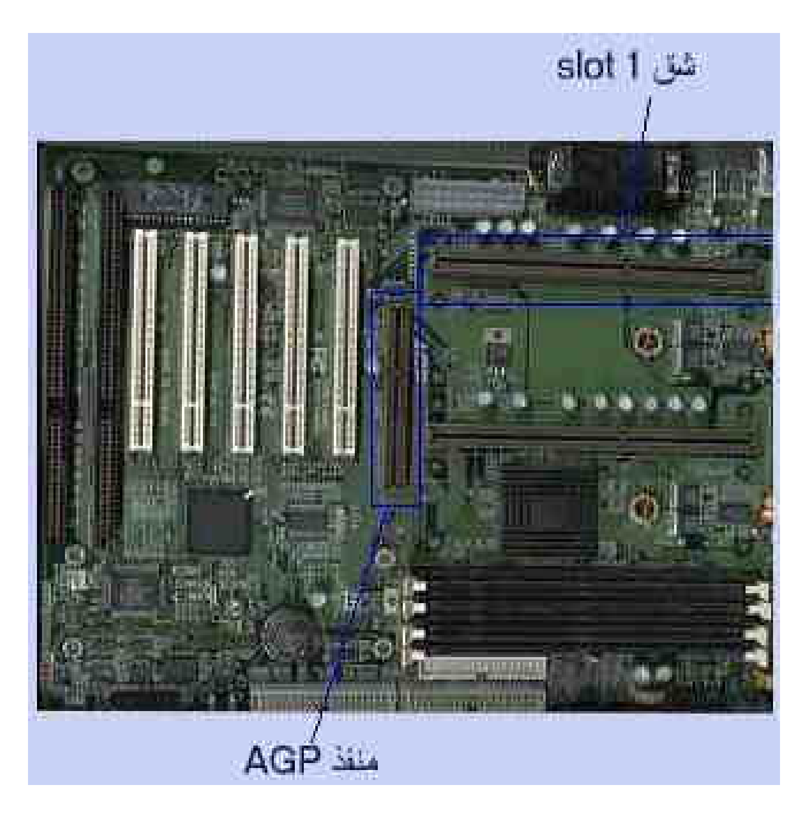


وهذا شرح مبسط لأجزائها :

- مقبس المعالج : هو المقبس الذي يوصل اللوحة الأم بالمعالج ويسمح بالتالي للبيانات بالانتقال من والى المعالج ، وله أنواع مختلفة تبعاً لنوع المعالج والمقبس المبين بالشكل هو من نوع super socket 7 ، يمكن للوحة الأم أن تحوي أكثر من معالج واحد .
- طقم الرقاقات : وهي عبارة عن رقاقات إلكترونية تستعمل لتنظيم العمل بين المعالج والنواقل المختلفة.
- مقبس الطاقة الكهربائية : هو مقبس لتزويد اللوحة ككل بالكهرباء من نوع DC .
- المنفذ المتوازي : منفذ لتوصيل أي جهاز يدعمه ، عادة ما يوصل به الطابعة وأحياناً أجهزة التخزين الاحتياطي .
- المنفذ المتسلسل : منفذ بمعدل نقل بيانات منخفض يستخدم للفأرة أو لوحة المفاتيح في العادة .
- شقوق الذاكرة العشوائية (RAM slots) : وهي شقوق يمكنك تركيب الذاكرة العشوائية في الحاسب وذلك بتوصيل قطع الذاكرة العشوائية بها ، وأيضاً تختلف باختلاف نوع الذاكرة العشوائية نوع الشقوق .
- شقوق التوسعة والناقل المحلي * "

- رقاقة البيوس (BIOS chip) .
- بطارية حفظ إعدادات البيوس وتسمى بطارية سيموس *
- مقبس توصيل محرك القرص المرن : يوصل هذا المقبس بمحرك القرص المرن سامحاً بمرور البيانات منه وإليه .
- واجهة IDE : منفذ سريع (أسرع من جميع المنافذ الأخرى المذكورة سابقاً) يستعمل لتوصيل أي جهاز يستعمل واجهة IDE ، عادة الأقراص الصلبة ومحركات الأقراص المدمجة.

الآن دعنا ننظر للوحة أم أخرى لنحدد أجزاء أخرى .....



لم يكن هناك منفذ للرسومات المسرعة AGP في اللوحة الأم السابقة كما أن مقبس المعالج تغير شكله تماماً وأصبح شكله يشابه شقوق التوسعة كما تلاحظ أن منه اثنان وليس واحد (حيث تستطيع تركيب وحدتي معالجة مركزية) ، كما أن موضع شقوق الذاكرة العشوائية تغير وكذلك موضع العديد من الأجزاء الأخرى .. لذا أود أن أقول ما يلي :

- اللوحة الأم يختلف شكلها وطريقة توزيع الأجزاء عليها على حسب رغبة الشركة المصنعة لها طبعاً ضمن حدود معينة كما سيأتي بعد قليل .
- هناك مواصفات قياسية يلتزم بها جميع المصنعين (لضمان توافقها مع نظام IBM) ولهذا فإن شقوق التوسعة مثلاً مكانها ثابت في جميع اللوحات الأم ستعرف لماذا عندما نناقش علبة الجهاز بالتفصيل إن شاء الله .
- تختلف اللوحات الأم عن بعضها البعض في المميزات المختلفة (على سبيل المثال أنظر إلى اختلاف عدد شقوق التوسعة في اللوحة الأم الأولى عن الثانية) وهناك الكثير من المميزات الأخرى التي سوف نتحدث عنها .

عامل الشكل (form factor)

عامل الشكل هو الوصف العام للوحة الأم الذي يحدد الصفات الفيزيائية للوحة و يجب على كل لوحة أم أن تكون متوافقة مع عامل شكل ما ، ويحدد عامل الشكل أشياء كثيرة في اللوحة الأم منها على سبيل المثال موقع وحدة المعالجة المركزية وطريقة توصيل المنافذ المتسلسلة والمتوازية باللوحة الأم ، وللأسف لم أتمكن من عمل مقارنة بالصور بين أنواع اللوحات الأم لصعوبة الحصول على صور للوحات الأم ذات عامل الشكل AT لقدمها (اللوحات الأم ذات معالجات البنتيوم) .

ويوجد حالياً اثنين من عوامل الشكل موجودة في السوق وهما : AT وَ ATX و لقد كان عامل الشكل AT منتشر في المعالجات القديمة مثل 386 و 486 وبنتيوم أما معالجات بنتيوم الثاني وبنتيوم الثالث وبتنيوم الرابع فجميعها تقوم على عامل الشكل ATX واللوحتين التين رأيتهما حتى الآن هما ATX ، ولا تهمنا هنا كل الفروق بين AT و ATX ولكن الخلاصة هي أنه إذا كان عندك لوحة أم ذات عامل شكل ATX مثلاً فلا بد أن تركبها في علبة نظام و مزود طاقة ATX وكذلك مع AT ، ويمكنك معرفة عامل الشكل الخاص بلوحة أم ما من كتيب الاستخدام الخاص باللوحة الأم ، كما يمكنك بقليل من الخبرة تمييز عامل الشكل للوحة الأم بمجرد النظر إليها ، أما بالنسبة لمزود الطاقة فيمكنك معرفة نوعه بمجرد النظر إلى مقبس اللوحة الأم فيه .

كيف يتم ارتباط مختلف الأجزاء الأخرى من الحاسب باللوحة الأم

هذا السؤال مهم جداً حيث يعطيك فكرة عامة على تركيبة الحاسب بشكل عام وفيما يلي وصف عام لذلك:

- جميع بطاقات التوسعة تركب في شقوق التوسعة .
- الأقراص الصلبة و محرك الأقراص المدمجة : في الغالب تركب على قنوات IDE أو على بطاقات توسعة من نوع SCSI .
- الفأرة : توصل في المنفذ المتسلسل أو منفذ PS2 أو في الناقل التسلسلي العام .
- الطابعة : توصل في المنفذ المتوازي أو الناقل التسلسلي العام.
- القرص المرن : يوصل في مقبس القرص المرن .
- المعالج : طبعاً في مقبس المعالج

وهكذا نرى أن جميع أجزاء الحاسب ترتبط باللوحة الأم بشكل أو بآخر لتؤدي وظيفتها بالشكل المطلوب.

المميزات التي تبحث عنها في اللوحة الأم الجديدة ؟

1. الشركة المنتجة للوحة الأم : وفي رأيي المتواضع تعتبر شركة "asus" هي أفضل شركة وشركة "gigabyte" جيدة أيضاً فإذا أردت راحة البال عليك بشركة "asus"
2. مكان التصنيع : اللوحات المصنوعة في الولايات المتحدة غالية ولا تستاهل الثمن المدفوع فيها ،الأفضل أن تشتري لوحة أم صناعة تايوان ففيها توازن بين السعر والجودة ، وإياك أن تشتري صناعة صينية فأنا جربتها ولم أحصد سوى القهر.
3. المعالج : ما هو المعالج الذي تدعمه ? بنتيوم 2 أم بنتيوم 3 ؟ إذا اشتريت معالج بنتيوم 3(وهذا هو الغالب) فلا تأخذ إلا لوحة أم تدعم بنتيوم 3 (بعض اللوحات الأم يدعي أصحاب المحلات أنها تدعم بنتيوم 3 , وهي بالفعل تقوم بتشغيله ولكن في الحقيقة تحرمك من بعض مميزات المعالج) لذا أقرأ الكتلوج بحثاً عن دعم المعالج بنتيوم 3
4. تردد المعالج : هل هناك مجال للترقية في المستقبل من معالج 500 ميجاهيرتز إلى 800 أو 1000 مثلاً ، قد يفيدك ذلك ولكن لاحظت عملياً ندرة ترقية المعالج بدون لوحة أم ، ذلك أن اللوحة الأم ليست غالية الثمن على أية حال كما أن اللوحات الجديدة يكون بها مميزات جديدة .
5. حجم الذاكرة العشوائية القصوى : إن كمية الرام القصوى التي يمكن تركيبها في اللوحة الأم لا تعتبر عامل شديد الأهمية لأنك عادة لن تحتاج لأكثر من 128 (حالياً) وربما 256 (في المستقبل) - أغلب اللوحات الأم تدعم أكثر من هذا .
6. عدد فتحات شقوق التوسعة : كلما كان العدد أكبر كلما كان أفضل ، ويفضل أن يكون العدد الأكبر للفتحات من نوع PCI لأنه الأكثر شوعاً الآن .
7. نوع الذاكرة العشوائية : اشتري لوحة أم تستقبل ذاكرة عشوائية من نوع SD-RAM ، أما اللوحات الأم التي تقبل RD-RAM فهي مكلفة جداً جداً ، ونادرة أيضاً (للمزيد عن أنواع الذاكرة العشوائية إذهب إلى قسم الذاكرة العشوائية)
8. شق AGP : هل يدعم التسريع الثنائي أم الرباعي وتجد في كتيب اللوحة الأم ما يدل على ذلك (X AGP4) أو (X AGP2) وال X4 يسمح لبطاقة الفيديو بتسريع أكثر .
9. هل تدعم اللوحة الأم ultra ATA 66 أم ATA 33 ultra أو حتى ultra ATA 100: أم لا تدعم كليهما ؟ تسمح الأولى بمعدل نقل بيانات يصل إلى 66 ميجابايت في الثانية والأخرى 33 ميجابايت أما الثالثة فتصل بمعدل نقل البيانات إلى 100 مجابايت في الثانية (لكن انتبه أن القرص الصلب لابد أن يدعم هذه الميزة) بالإضافة إلى أن ultra ATA 100 و 66 ultra ATA يتطلب كيبل IDE خاص .

ملاحظة : حتى لوكان قرصك الصلب لايدعم ATA 66 ultra أو ultra ATA 33 أو ultra ATA 100 فإن بامكانهما العمل مع اللوحة الأم التي لا تدعم هذه الميزة ولكن بدون استخدامها (أي أن سرعة نقل البيانات ستكون منخفضة

وهناك بعض المميزات الإضافية المستحسنة :

10. وجود dual bios : وهو معناه أن اللوحة الأم لديها رقاقتي بيوس فإذا أعطب الفيروس أحدهما فإن الأخرى تقوم باسترجاع ما فسد وتشغيل الحاسب .
11. وجود "wake on LAN" ومعناه أن اللوحة الأم تتنبه لوصول بيانات من الشبكة المحلية فتوقض الجهاز لاستقبالها

مقدمة للذاكرة العشوائية

ما هي الذاكرة العشوائية

تعلم أن تخزين البيانات في الحاسب يتم في أقراص التخزين كالقرص الصلب والأقراص المرنة ، المشكلة في هذه الأقراص أنها لا تملك السرعة الكافية لمجاراة سرعة المعالج لذا إذا أراد المعالج معالجة بعض البيانات فإنه لا بد من تخزين هذه البينات في وسط تخزين سريع جداً لحين الانتهاء من معالجتها ومن ثم يتم تخزينها في الذاكرة الدائمة كالقرص الصلب .

دعني أوضح لك ذلك بمثال : لنفرض أنك كنت تعمل في مكتبك ، ولديك في هذا المكتب طاولة و لديك خزانة لوضع الملفات موجود في المبنى الجاور ، إذا أردت العمل في إحد الملفات فإنك تتوجه للمخزن وتجلب هذا الملف للمكتب وتعمل عليه ، إذا أردت العمل على ملف آخر فإنك تذهب مرة أخرى لإحضاره .

لنفرض أن المكتب أمتلأ بعد قليل بالملفات ، فإنك في هذه الحالة لا تستطيع أن تجلب المزيد من الملفات ، ولا تملك في هذه الحالة سوى أن تعيد بعض الملفات للمخزن لتتمكن من جلب غيرها .

في هذه الحالة يصبح استبدال مكتبك بواحد أكبر منه حجماً ذو فائدة كبيرة لأنه سيؤدي لزيادة عدد الملفات التي تعمل عليها في نفس الوقت و تقليل الوقت الضائع لذهابك وعودتك للمخزن .

إن المثال السابق يماثل ما يحدث بالنسبة للذاكرة العشوائية ، إن المخزن في المثال السابق هو القرص الصلب في الحاسب ، والملفات هي البرامج ، وسطح مكتبك هو مقدار الذاكرة العشوائية وأنت تمثل المعالج ، فإذاً كلما زادت حجم الذاكرة العشوائية كلما استطاع المعالج العمل على أحجام كبيرة من الملفات أو البيانات أو البرامج وساعد على تجنب استخدام القرص الصلب - البطيئ نسبياً - كملف مبادلة (سأشرح عنه لاحقاً) .

ولأن الذاكرة العشوائية هي نوع من الذاكرة فهي تقاس بنفس الوحدات التي تقاس بها أنواع الذاكرة الأخرى أي البايت ومشتقاته (كيلوبايت - ميجابايت - جيجابايت ..... إلخ) .

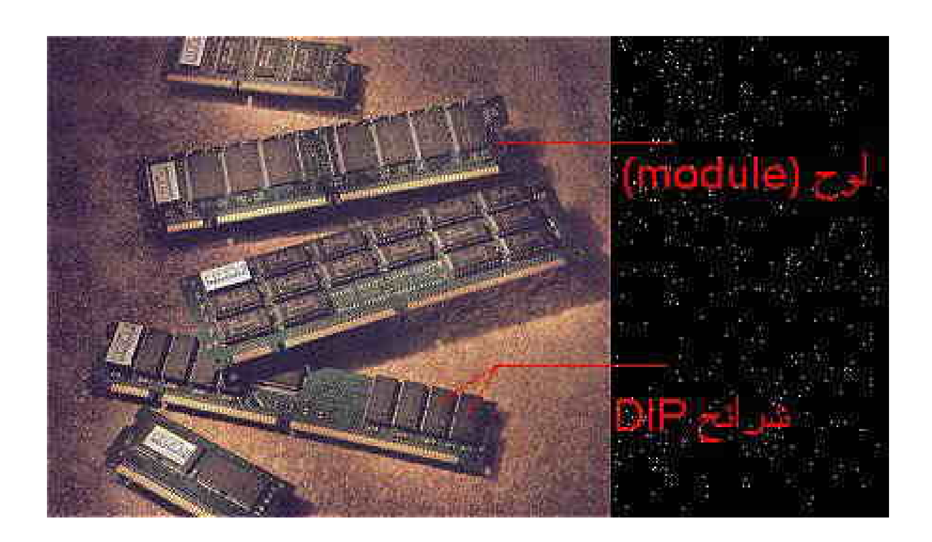
ولأن البرامج والبيانات بشكل عام تزداد حجماً عاماً بعد آخر فإن الطلب على حجوم أكبر من الذاكرة يزداد ، فالحاسب قبل عشرين سنة من الآن لم يكن يزود في الغالب بأكثر من ميجابايت واحد من الذاكرة في حين وصل العد الآن إلى أضعاف هذا العدد عشرات أو مئات وربما آلاف المرات ، ولعل ما دفع إلى ذلك هو ظهور أنظمة التشغيل الرسومية مثل وندوز التي تتطلب كمية كبيرة من الذاكرة ولعل ذلك ساهم بشكل كبير في انخفاض الأسعار .

ما تأثيرحجم ونوعية الذاكرة العشوائية على الحاسب بشكل عام ؟

- الأداء : يصبح الحاسب أسرع بشكل عام عند إضافة المزيد من الذاكرة ، خاصة عند التعامل مع كميات كبيرة من البيانات أو البرامج الكبيرة (البرامج الجديدة تكون أكثر تطلباً للذاكرة من البرامج القديمة)، وهذه النقطة مهمة جداً حيث أنه حتى المعالج السريع قد لا يستفاد من أقصى سرعته إذا كانت كمية الذاكرة العشوائية أقل مما يجب .
- نوعية الذاكرة العشوائية تلعب دوراً في سرعى الذاكرة وفي خيارات الترقية فيما بعد .
- قد لا يمكنك تشغيل بعض البرامج إذا كان لديك كمية قليلة من الذاكرة العشوائية : أغلب البرامج تتطلب كمية معينة من الذاكرة العشوائية لتعمل ، فمثلاً لعبة " NEED FOR SPEED 4" تتطلب 32 ميجابايت من الذاكرة العشوائية .
- المشاكل والأخطاء : إن نوعية الذاكرة العشوائية تلعب دوراً في كمية المشاكل والأخطاء التي قد توجهها أثناء عملك على الحاسب ، إن قطعة ذاكرة معطوبة قد تتسبب بتوقف الحاسب المتكرر عن العمل بدون سبب واضح من الوهلة الأولى لا بل قد تذهب بعيداً وتفعل أشياء مثل تشخيص أخطاء وهمية في القرص الصلب .

الفرق بين" الذاكرة " و " الذاكرة العشوائية "

إن كلمة "الذاكرة " بهذه الصورة ليست كلمة ذات معنى محدد لأن الذاكرة كلمة عامة تشمل تحتها الذاكرة العشوائية و وسائط التخزين المختلفة (القرص الصلب والمرن والقرص المدمج والأنواع الأخرى) ، لذا من غير المستحسن عند الحديث عن نوع معين من الذاكرة استخدام كلمة "الذاكرة " لوحدها بل يجب تحديد أي نوع من الذاكرة تقصد .



أشكال الذاكرة العشوائية

إن الذاكرة العشوائية تتكون فيزيائياً من شرائح صغيرة نسبياً (مثلاً 1سم × 1.5 سم × 3 مم) وتسمى بالإنجليزية DIP ، ولأن هذه الشرائح صغيرة فإن حملها وتركيبها صعب جداً ، لذا تركب هذه الشرائح على ألواح(modules) يسهل تناولها وتركيبها .

وتختلف ألواح الذاكرة بحسب حجم الذاكرة التي تحتويها ، كما تختلف بعدد شرائح الذاكرة التي تحتويها ، فقد يحوي لوح ما على 64 ميجابايت من الذاكرة العشوائية مقسمة على 8 شرائح ، وقد يحتوي لوح على 8 ميجابايت مقسمة على 4 شرائح ، وعدد الشرائح غير مهم في هذه الحالة بل المهم حجم الذاكرة التي تحتويه ونوعها.

الفرق بين الرام وذاكرة القراءة

ما هو الفرق بين RAM و ROM ؟

إن الفرق كبير وشاسع ، الذاكرة ROM (تسمى ذاكرة القراءة فقط) هي عبارة عن ذاكرة تخزن فيها البيانات في مصنعها و لا يمكن لمستخدم الحاسب أن يغيره بعد ذلك بل يكتفي بقراءة محتويات هذه

الذاكرة ، لذا فهي تسمى ذاكرة القراءة فقط (Read Only Memory) بينما الرام تسمى ذاكرة القراءة والكتابة (أو ذاكرة الوصول العشوائية).

ولكل نوع منها استخدام خاص به :

- تستخدم ذاكرة الوصول العشوائي كذاكرة رئيسية للمعالج لكي يحفظ فيها البيانات والبرامج التي يعمل عليها الآن (ارجع لصفحة مقدمة الذاكرة العشوائية) لشرح وافي ، بينما

	RAM	ROM
يمكن الكتابة عليها بواسطة المستخدم	نعم	لا
يمكن القراءة منها بواسطة المستخدم	نعم	نعم
السرعة	أسرع	أبطأ
الاستعمالات الشائعة	مخزن مؤقت (وسريع) للبيانات التي يتعامل معها المعالج أو يتوقع أن يتعامل معها قريباً	تخزين برنامج البيوس للوحة الأم
تعرض البيانات للتلف	تمحى البيانات بمجرد إطفاء الحاسب	تبقى البيانات في الرقاقة لفترة طويلة جداً (لا نهائية تقريباً) ولا يمكن تغييرها في أغلب الأحيان

طبعاً الروم كذاكرة للقراءة فقط قد يتبادر لذهنك أنه لا يمكن الكتابة عليها ولكن ذلك ليس صحيح تماماً ، سيتضح لك ذلك عند مناقشة أنواع الروم .

لماذا نحتاج الروم

لماذا نحتاج أن نستعمل الروم بدلاً من الرام أو أقراص التخزين مثلاً ؟ هناك عدة أسباب لذلك :

- البيانات المخزنة في الروم دائمة وليست معرضة للتلف بأي شكل بعكس الأشكال الأخرى من التخزين .
- البيانات المخزنة في الروم لا يمكن تغييرها بالصدفة أو عن طريق فيروس (مثلاً لا يمكن لفيروس محو المعلومات الموجودة على قرص CD-ROM) .
- المعلومات المخزنة في الروم تتوفر لأجهزة الحاسب في جميع الأوقات (رقاقة البيوس مثال جيد)

أنواع الروم

هناك عدة أنواع من الروم تبعاً للوظيفة المناط بها :

- الروم التقليدي (ROM) : وهو لا يمكن تغيير محتوياته بمجرد خروجه من المصنع ويستعمل للأشياء التي لن تتغير أبداً بعد خروجها من المصنع ، إن أكبر مثال على ذلك الأقراص المدمجة (CD-ROM) ، حيث لا يمكن الكتابة عليه أو تغيير البيانات المكتوبة فيه .

- الروم القابل للكتابة (P-ROM) وهو مماثل للنوع الأول ولكن عملية الكتابة عليه يمكن أن تتم بواسطة المستخدم العادي (مثلي ومثلك) ويستعمل هذا النوع عادة في الشركات لكتابة بيانات جديدة كل فترة من الزمن وتوزيعها على كافة أرجاء الشركة .
- الروم القابل للكتابة وإعادة الكتابة (EP-ROM) وهو مماثل للسابق باستثناء أنه يمكن إعادة الكتابة عليه مرات عديدة بواسطة المستخدم وأقرب مثال على ذلك الأقراص المدمجة القابلة لإعادة الكتابة والمسماة CD-RW .
- الروم القابل لإعادة الكتابة برمجياً (EEP-ROM): وهو نوع من الروم يمكن تغيير محتوياته بواسطة برنامج خاص (وليس باستخدام آلات خاصة) وهو يستخدم لتخزين نظام البيوس على اللوحة الأم ، ويسمى " flash BIOS " ، أي أن رقاقة البيوس من هذا النوع يمكن تغيير محتوياتها بواسطة برنامج خاص عادة ما يكون مرفق مع اللوحة الأم .

إن الاسم "ذاكرة القراءة فقط " لا يجب أن يجلب سوء الفهم ، فقد سميت كذلك لأن هذه الذاكرة لا يكتب عليها إلا نادراً ، فمثلاً ذاكرة البيوس يتم القراءة منها كلما استخدمت الحاسب ولكن لا يتم الكتابة عليها إلا مرة أو مرتين طوال عمر الحاسب .

أنواع الذاكرة العشوائية

إذا نظرت إلى أي قطعة من قطع الذاكرة المؤقتة ستجد أنها عبارة عن لوح مستطيل الشكل ذو اللون الأخضر يوجد عليه عدد من قطع الدوائر المتكاملة - ما يسمى بالآي سي (IC) - مغلفة على شكل DIP ذات اللون الأسود كما في الصورة .

دعني أذكر لك بعض التعريفات حتى لا تختلط عليك الصورة :

- **الدوائر المتكاملة** : عبارة عن وصف لوظيفة ومحتوى هذه الدوائر، حيث أنها قطع إلكترونية في العادة صغيرة نسبياً (عدة سنتيمترات) تحتوي على عدد كبير من التوصيلات الإلكترونية ، وهذه التوصيلات الإلكترونية في مجملها تؤدي وظيفة معقدة نسبياً ، وهذا التعريف هو تعريف عام للحاسب و الإلكترونيات بشكل عام ، إذا فتحت أي جهاز مثل التلفزيون أو الفيديو ستجد من ضمن القطع الإلكترونية هذه القطع السوداء المربعة أو المستطيلة الشكل ، وهذه على اليسار صورة كمثال (المعلمة بعبارة "شرائح DIP") وتسمى بالإنجليزية IC اختصاراً لكلمتي integrated circuit أي الدوائر المتكاملة .
- DIP : وهذه الكلمة هي عبارة وصف لشكل الشرائح بغض النظر عن محتواها أو وظيفتها ، حيث تسمى شريحة ما أنها على شكل DIP عندما تكون على شكل صندوق صغير وتخرج منها التوصيلات الكهربائية على شكل صفين من الأسلاك من جانبي هذا الصندوق

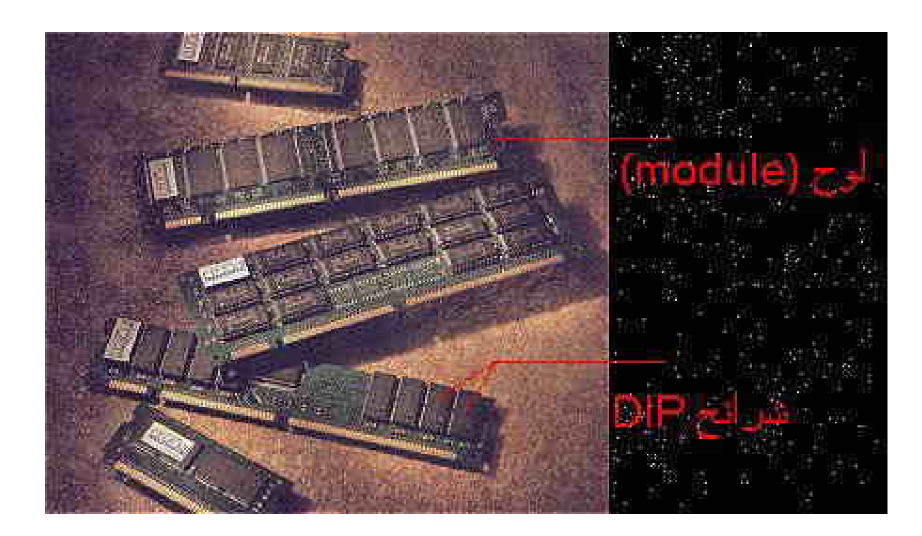
عندما نتحدث عن أنواع الذاكرة المؤقتة يجب علينا التفريق بين شيئين :

1. نوع شرائح الذاكرة : أي اسم الشركة المصنعة للدوائر المتكاملة الموجودة
2. نوع تغليف الذاكرة

هناك نوعين رئيسيين من أنواع شرائح الذاكرة المؤقتة :

1. الذاكرة الإستاتيكية (S RAM)
2. الذاكرة الديناميكية (D RAM)

	SRAM	DRAM
السرعة	أسرع	أبطأ



أنواع الذاكرة الديناميكية

هناك عدة أنواع من الذاكرة الديناميكية

	FPM-RAM	EDO-RAM	SD-RAM	RD-RAM	DD-RAM
السرعة	أبطأ الجميع	أسرع من FPM بحوالي 2 إلى 5%	أسرع من EDOبحوالي 5% (عند نفس التردد)		
زمن الوصول (نانوثانية)	60 ، 70	45 ,50 , 60 ، 70	من 6 إلى 12		
الشريحة	SIMM	SIMM	(168)إبرة) DIMM	RIMM	
حجم الشريحة (ميجابايت)	إما 2 - 4 -8 - 16 أو32		إما 8 ،16 ، 32 ، 64 ، 128 أو256		
عرض مسار بيانات الشريحة الواحدة	إما 8 أو 32 بت	32بت	64بت	16بت	64بت
تردد الشريحة		83	133ربما	800	100أو133

		ميجاهيرتز كحد أقصى	يزداد في المستقبل القريب	ميجاهيرتز	
أقصى عرض للحزمة (ميجابايت في الثانية)	176	264	528	1600	1600ميجابايت \ ثانية عند 100 ميجاهيرتز و 2128 عند 133 ميجاهيرتز

زمن الوصول هو الزمن الفاصل بين طلب المعالج للبيانات المخزنة وبدء تلقيها ، وكلما كان زمن الوصول أقل كلما كانت الذاكرة أسرع ، والنانوثانية هي وحدة القياس المستخدمة في قياس زمن الوصول وتساوي واحد من المليون من الثانية .

وللمقارنة نجد أن الرام الإستاتيكي يصل زمن الوصول فيه إلى 4.5 ، 6 ، 8 نانوثانية (طبعاً كلما قل زمن الوصول كلما كانت الذاكرة أسرع).

أقصد بكلمة"الشريحة" القطعة الإلكترونية التي تحمل قطع الذاكرة وتتصل باللوحة الأم عن طريق مقبس خاص ، في قديم الزمان كانت الشرائح توصل مباشرة باللحة الأم وكان فكها وتركيبها صعباً ّلى حد كبير ، أما الآن فإن الشرائح توضع غلى قطع مستطيلة الشكل لها مقبس على اللوحة الأم حيث يسهل تركيبها فيها .

تختلف الشرائح في حجمها ، وتوجد شرائح من أحجام صغيرة (1 ، 2 ، 4، 8 ، 16 ، 32 ميجابايت) وكبيرة مثل (64 ، 128 و 256 ميجابايت) يمكنك اختيار منها ما يناسب جهازك وميزانيتك .

إن طريقة إضافة الذاكرة إلى جهازك له علاقة بعرض مسار البيانات للشريحة المستخدمة وعرض ناقل النظام .....

	ناقل النظام 16 بت	ناقل النظام 32 بت	ناقل النظام 64 بت
شريحة 8 بت (ذات 30 إبرة(	شريحتين متماثلتين في الحجم	أربع شرائح متماثلة حجماً	-
شريحة 32 بت (ذات 72 إبرة(	-	يمكن استخدام شريحة مفردة	زوج من الشرائح من نفس الحجم والسرعة
شريحة 64 بت (DIMM))ذات 168 إبرة(	-	-	يمكن استخدام شريحة مفردة

تركيب الذاكرة في النظام

حتى تتمكن من تركيب الذاكرة المؤقتة في جهاز ما لابد أن تراعي مناسبة الشريحة من حيث :

- النوع (SD , EDO ......إلخ) : يجب أن تتأكد من النوع الذي تدعمه اللوحة الأم .

- الحجم : بعض اللوحات الأم لا تقبل إلا أحجام محددة من الذاكرة ، مثلاً قد لا تقبل لوحة أم شريحة بحجم 4 ميجابايت .
- نوع الشريحة : (DIMM أو SIMM) : أغلب اللوحات الأم الجديدة حالياً تدعم DIMM فقط لذا عليك التأكد من نوع الشريحة قبل الشراء.
- سرعة الذاكرة

سرعة الذاكرة

ويمكن قياسه بالميجاهرتز ، السرعات القديمة هي 66 ميجاهيرتز أو أقل أما الآن فهي أكثر من ذلك ، فمثلاً في أنظمة المعالج بنتيوم الثالث نجد سرعات 100 و 133 ميجاهيرتز ، لاحظ أن الذاكرة الأسرع تستطيع العمل بتردد أبطأ فمثلاً إذا كان نظامك يتطلب ذاكرة بسرعة 66 ميجاهيرتز فيمكنك جلب وتركيب ذاكرة بسرعة 100 أو 133 ميجاهيرتز - وتجعلها تعمل بتردد 66 ميجاهيرتز - ولكن العكس غير ممكن .

أمور أخرى

- SPD = Detect Serial Presence هو عبارة عن شريحة روم من نوع EP-ROM توضع على بعض شرائح الذاكرة لكي يتمكن البيوس من قراءة البيانات المخزونة عليها و التعرف على الشريحة من حيث مقدار وسرعة الرام ، بعض أنواع اللوحات الأم لا تعمل إلا بهذا النوع من الرام فكن على علم .
- سرعة الرام من نوع SD-RAM تساوي دائماً سرعة ناقل النظام

القرص الصلب من الناحية العتادية

السلام عليكم ، لقد كثر السؤال والهرج والمرج في هذا الموضوع في الآونة الأخيرة وحان الوقت للقول الفصل في هذا الأمر ، ليعلم الجميع كيفية التعامل الخبير مع هذا القرص الصلب الخطير . ونبدأ بسم الله تعالى ومستعيناًبا لله ثم بالعلم الذي آتانا الله إياه من فضله ورحمته ......

القرص الصلب ، ما هو ؟

لم تكن الحاسبات في البداية تحتوي على أية أقراص صلبة فقد كان تشغيل البرامج يتم من خلال الأقراص المرنة فقط لذلك فإن القرص الصلب بالنسبة للحاسب هو وسيلة التخزين الرئيسية فيه فهو الوحيد بين وسائل التخزين المختلفة الذي يملك الحجم والسرعة الكافيتين لتخزين البرامج الحديثة لتنفيذها .

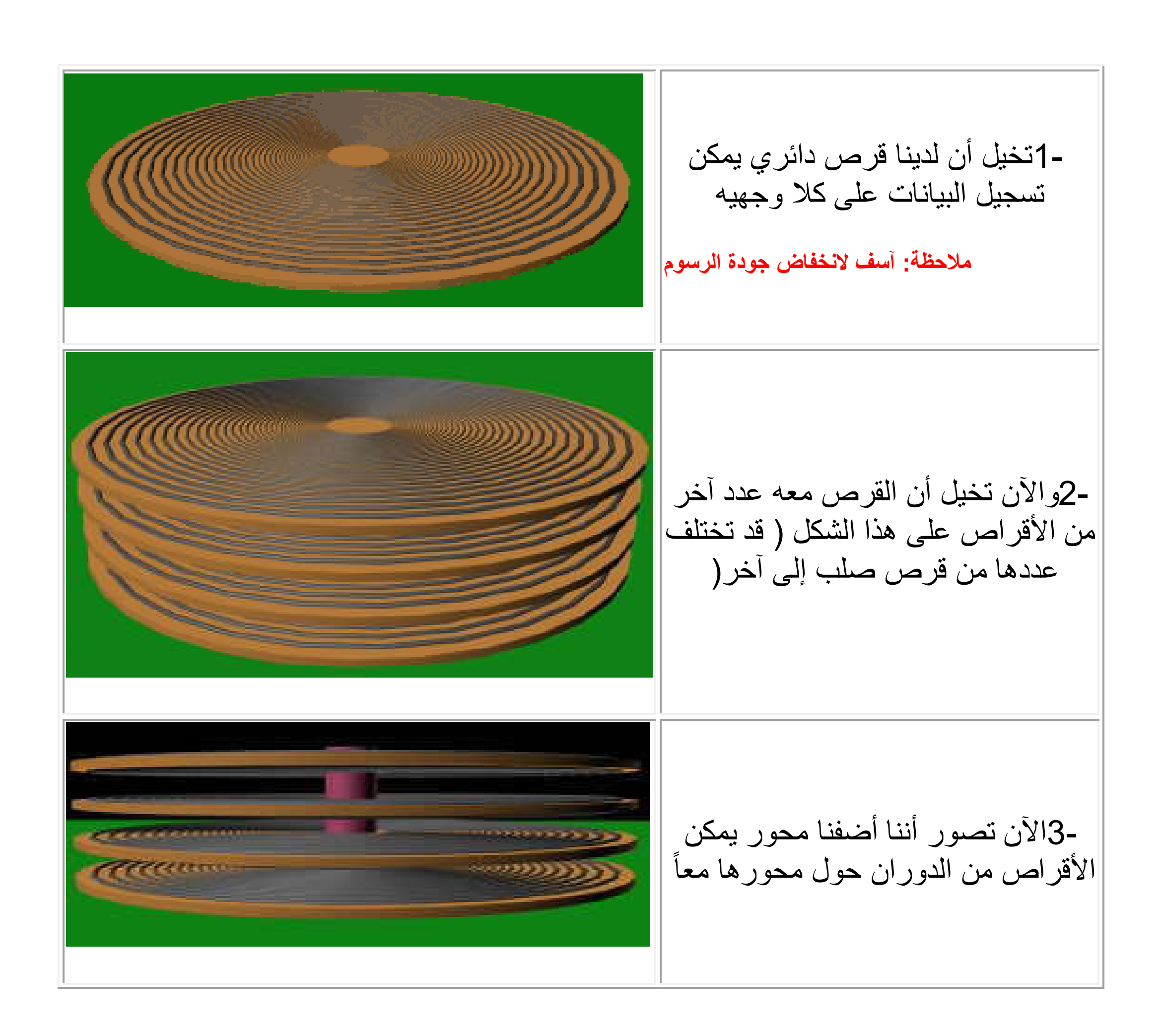
لقد تطورت الأقراص الصلبة كثيراً منذ بداية استعمالها في الحاسبات الشخصية في بداية الثمانينيات ، زادت حجومها وسرعتها وتقلص حجمها ، واختيار إحداها لحاسبك يتطلب منك الفهم الجيد للقرص الصلب ومكوناته وكذلك طريقة عملة وتركيبته الداخلية وهذا ما تطرقنا له سابقاً .

تركيبة القرص الصلب الداخلية

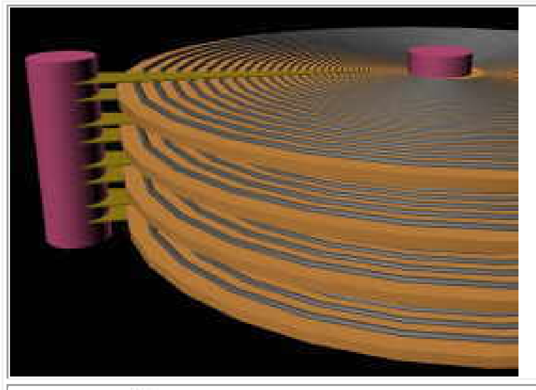
القرص الصلب كجهاز خاص بتخزين البيانات يعتبر جهاز مستقل بذاته ويتصل مع اللوحة الأم للحاسب بكيبل خاص ، ويحتوي الجهاز نفسه على أجزاء ميكانيكية وأخرى إلكترونية :

- الأجزاء الميكانيكية : يتكون من مجموعة من الأقراص متراصة فوق بعضها البعض ولها محور مشترك تدور حوله ، وهذه الأقراص مغلفة بمادة قابلة للمغنطة حتى يمكن تخزين البيانات على سطحها على شكل شحنات ، ولكي يتم تخزين واسترجاع البيانات يجب أن يكون هناك رأس للقراءة والكتابة ويوجد في الواقع رأس واحد للقراءة والكتابة على كل سطح من أسطح الأقراص ويتحرك هذا السطح جيئة وذهاباً ليتم التخزين على كامل مساحة هذه الأقراص ، وتتوضع الرؤس والأقراص معاً داخل علبة محكمة الإغلاق لمنع دخول أية أجسام غريبة مهما كانت صغيرة ، فإي جسم غريب قد يتسبب بتلف سطح القرص .
- الأجزاء الإلكترونية : وهو عبارة عن لوح إلكتروني مهمته تحويل الإشارات الكهربائية (البيانات) إلى مناطق ممغنطة على القرص ليتمكن بعد ذلك من استعادتها(التخزين والاسترجاع) وكذلك عملية التحكم بدوران القرص وحركة رؤس القراءة والكتابة .

جميع الأقراص الصلبة تعمل بنفس المبدأ ، وتختلف عن بعضها في جودة المكونات وسرعة عملها وتبدو تركيبة القرص الصلب صعبة الفهم بعض الشئ لذا سوف أوضح ذلك ببعض الرسومات الثلاثية الأبعاد ، تتبع معي هذه الخطوات :



-1تخيل أن لدينا قرص دائري يمكن تسجيل البيانات على كلا وجهيه ملاحظة: آسف لانخفاض جودة الرسوم
-2والآن تخيل أن القرص معه عدد آخر من الأقراص على هذا الشكل (قد تختلف عددها من قرص صلب إلى آخر(
-3الآن تصور أننا أضفنا محور يمكن الأقراص من الدوران حول محورها معاً

	4-ومن ثم أضفنا رؤس القراءة والكتابة (رأس على كل سطح من السطوح) والناتج هو عبارة عن أقراص التخزين مع رؤوس القراءة والكتابة
	الآن إليك صورة للقرص الصلب من الداخل 1 = أقراص التخزين 2=رؤس القراءة والكتابة 3=محرك رؤس القراءة والكتابة 4=المحور المشترك لرؤس القراءة والكتابة

و يدور المحور حول نفسه مسبباً حركة الأقراص ، كما يمكن لرؤس القراءة والكتابة الحركة كما في الصورة مما يمكن الرؤس من الوصول إلى أي مكان على سطح القرص وقراءة البيانات المطلوبة ونقلها للوحة الإلكترونية السابق ذكرها . وسنتكلم عن كل جزء من الأجزاء .

الأقراص (platters)

يمكن للأقراص أن تكون بأحجام مختلفة عادة (3.5 أو 5.25 إنش) ويؤثر ذلك على الحجم الكلي للقرص الصلب لذا فإنه من الضروري في الحواسيب الصغيرة (المفكرات) تجهيزها بأقراص أصغر مثل 2.5 و 1.8 و 1.3 إنش ، وكلما زاد عدد الأقراص وكثافة البيانات التي عليها كلما زادت قدرة القرص الصلب على تخزين البيانات .

ولأن المسافة بين القرص ورأس الكتابة صغير جداً (أجزاء من الألف من الإنش) فإن هذه الأقراص يجب أن تكون مستوية تماماً بحيث لا تلتمس مع الرأس أثناء العمل وإلا تعطل القرص بسبب ذلك .

بالإضافة إلى ذلك فإنه - في قرص ما - كلما كانت المسافة بين القرص و رؤوس القراءة و الكتابة أقل كلما كان من الممكن تخزين كمية أكبر من البيانات في ذلك القرص و تسمى كمية البيانات التي يمكن تخزينها في مساحة معينة من سطح القرص areal density ، وأكثر الوحدات استخداماً هي الميجابايت لكل إنش مربع (MB/square inch) .

وتصنع هذه الأقراص من الألمونيوم (حيث أنه مادة خاملة قابلة للتشكيل ورخيصة) أو - في الأقراص الحديثة جداً - من الزجاج المقوى بالسيراميك الذي يعتبر أفضل من حيث مقاومة الارتفاع في درجة الحرارة .

والأقراص (الزجاجية أو الألمونيوم) لايمكنها حفظ الشحنة اللازمة لعملية التخزين بل يجب أن تطلى هذه الأقراص بمواد لها خاصية حفظ الشحنة مما يمكن رؤس القراءة والكتابة من استعمالها في حفظ البيانات ، وهذه المواد - كأي مادة صلبة - عندما تطحن تصبح حبوب صغيرة جداً ، وهذه الحبوب هي التي تخزن فيها الشحنة بواقع بت واحد لكل حبة ، فيجب إذاً أن تكون صغيرة كفاية حتى يمكن تخزين عدد كبير من البيانات في أصغر مساحة ممكنة .

والمواد المستعملة هي :

- أكسيد الحديد (نفس مادة الصدأ ولكن مع التنعيم الشديد) : مخلوط مع مادة صمغية ومادة أخرى مشحمة لتكون مزيج يمكنه الالتصاق بسطح القرص ، وهي المادة المستعملة حالياً في أشرطة تسجيل الصوت ، ومشكلة أكسيد الحديد هو سهولة تهشمه بفعل حركة القرص أو الاهتزازات ، لذا لم تعد هذه المادة مستعملة اليوم .
- الطريقة المستخدمة في أغلب الأقراص الصلبة اليوم هي طريقة لصق المعدن بالدهن الكهربائي ، أو ما يسمى بالعامية " المغطس " وفي الواقع لا أذكر الاسم العربي له - مع أننا درسناه في الثانوية - إلا أن هذه الطريقة تنتج سطح قوي و ممتاز من ناحية حفظ الشحنة ويمكن تسجيل بتات أكثر في الإنش المربع الواحد .

محرك الأقراص (motor spindle)

وهو عبارة عن محرك يقوم بتحريك الأقراص بسرعة معينة تقاس بوحدة "دورة في الدقيقة" RPM و تدور الأقراص بسرعة دوران تتراوح عادة بين 4500 و 5400 دورة في الدقيقة وقد تصل إلى 10000 الدقيقة أو أكثر في حسب نوع القرص .

وكلما كان معدل دوران المحرك أسرع كما كان أفضل لأن رأس القراءة سوف يتمكن من الحصول على البت المطلوب أسرع مما سوف يقلل الوقت الفاصل بين طلب الحاسب للبيانات وتلقيها له (يسمى زمن التأخير) XXXX.

رؤس القراءة والكتابة

يوجد على كل قرص من الأقراص رأسين للقراءة والكتابة (واحد على الوجه السفلي والآخر على الوجه العلوي) ، أي أنه في حالة القرص الصلب الذي يحتوي على 4 أقراص فإنه يحوي على 8 رؤس قراءة وكتابة وهكذا .

يوجد نوعين من رؤوس القراءة والكتابة :

- Inductive Head : يحوي كل رأس من رؤس القراءة والكتابة على لفة من الأسلاك الدقيقة وعندما يود القرص التسجيل في مكان ما فإنه يفعل ذلك بتمرير تيار كهربائي في

اللفة عند مرورها على المنطقة المطلوب التسجيل فيها وبذلك تشحن تلك المنطقة (تخزين البتات) ، ويستعمل نفس الرأس في تحسس التغير في الشحنة (قراءة البتات) . إن المسافة بين رأس القراءة والكتابة وبين سطح القرص صغيرة جداً و لا تؤثر على عملية الكتابة والقراءة . بعد ذلك تتولى لوحة التحكم استخلاص البيانات اللازمة وإرسالها إلى المعالج .

- Magneto-Resistive وتركيب الرأس في هذه الحالة مشابه لحالة السابقة ولكن مبدأ العمل مختلف ، ففي هذا النوع يمر تيار كهربائي خفيف بشكل مستمر في رأس القراءة وعندما يمر الرأس على البتات فإن المجال المغناطيسي للبتات يؤثر على شدة التيار الكهربائي ، تقاس التغيرات في شدة التيار الكهربائي وتحول إلى بيانات ، لاحظ أن هذا النوع من الرؤوس لا يمكنه كتابة البيانات بل يستطيع قراءتها فقط لذا فمن اللازم عند استعمال هذا النوع من الرؤوس وجود رأس آخر من النوع inductive للكتابة .

ويبرز سؤال هنا وهو : إذا كان النوع الثاني من الرؤوس يستخدم للقراءة فقط فلماذا نستخدمه ؟ والجواب هو أنه أسرع في القراءة من النوع الأول ويمكنه التعامل مع أقراص ذات كثافة أعلى .

ورؤس القراءة والكتابة تتحرك كلها معاً لأنها على محرك واحد وقاعدة واحدة ، ورأس القراءة والكتابة محمول على ذراع مرن قليلاً مما يمكنه من ملامسة القرص أو الارتفاع عنه قليلاً ، فعندما يكون القرص واقفاً فإن رأس القراءة والكتابة يكون ملامس لسطح القرص و عندما يبدأ القرص في الدوران فإن تيار الهواء الناتج من الدوران يبعد رأس القراءة والكتابة عن سطح القرص قليلاً (المسافة قليلة إلى حد أجزاء من المليون من الإنش) بحيث لا يحدث تلامس بينهما أثناء العمل ، وعندما يود القرص الصلب إيقاف الدوران فإنه يحرك الرأس لمكان آمن من القرص يسمى منطقة الهبوط (landing zone) حيث يمكن بعدها إيقاف دوران القرص والسماح برأس القراءة والكتابة بملامسة سطح القرص حيث أن منطقة الهبوط خالية من البيانات فهي مخصصة فقط لهبوط الرأس عليها ، ليس هذا فحسب بل يتم أيضاً "ربط" الرؤوس في منطقة الهبوط حتى لا يتحرك الرأس مع ارتجاج القرص الصلب وهذه العملية تتم أوتوماتيكياً في الأقراص الجديدة أما القديمة جداً فقد كانت تستلزم برنامج خاص لعمل ذلك .

تعرف أن تخزين البيانات يتم طبعاً على شكل بتات ، إن عدد البتات التي يمكن تسجيلها على المسارات الخارجية للقرص أكبر من تلك التي يمكن تسجيلها على المسارات الداخلية بسبب شكله الدائري لذا فإن رأس القراءة والكتابة يجب أن يقرأ (أو يكتب) بمعدل أسرع في الطرف الخارجي عن الداخلي .

إن رؤوس القراءة والكتابة كلما كانت أصغر حجماً كان بإمكانها التسجيل في حقول بتات أصغر وبالتالي الحصول على كثافة أعلى للبيانات ، وأيضاً يمكن للرأس الأصغر الاقتراب من سطح القرص أكثر وأكثر من دون الاحتكاك به والاقتراب من سطح القرص يعني امكانية تخزين بيانات أكثر لماذا ؟ ......

لنعرف لماذا دعنا ننظر للشكل المقابل حيث اللون الأحمر يمثل سطح القرص بينما يمثل اللون الأزرق المادة المغنطيسية التي تخزن البيانات و المربعات الخضراء تمثل مواقع تخزين البيانات أما الأسود فهو رأس القراءة والكتابة أما الدائرة الزرقاء التي تحيط برأس القراءة والكتابة فهي تمثيل للمجال المغناطيسي الذي يقوم بالقراءة والكتابة ، دعنا الآن نقارن بين الرقمين 1 و 2 حيث يمثل الأول قرص أقل كثافة من الثاني فنجد أن :

- عدد أكبر للبتات في رقم 2
- رأس القراءة والكتابة في رقم 2 أقرب لسطح القرص
- رأس القراءة والكتابة أصغر في رقم 2
- المجال المغناطيسي أصغر في رقم 2

أصبح الآن واضح أنه لولا رأس القراءة والكتابة الصغير الحجم والمسافة الأقل بين القرص ورأس القراءة والكتابة في الحالة الثانية لما كان بالامكان حشر عدد أكبر من البتات في المساحة نفسها من القرص في رقم 2 ، هل علمت الآن أهمية صغر المسافة بين القرص والرأس ؟

وقد يقول قائل أنه ليس هناك داعي لتقريب الرأس من سطح القرص بل يمكننا ببساطة جعله على مسافة بعيدة مع تصغير الرأس ، فهل يمكن ذلك ؟

الحقيقة إذا نظرت لرقم 3 في الشكل ترى أن رأس القراءة والكتابة عندما يكون بعيداً عن سطح القرص فإن المجال المغناطيسي يجب أن يكون كبيراً حتى يمكنه التأثير على سطح القرص ، وإذا كان كبيراً فإنه يمكن أن يؤثر على البتات التي بجانب البت المراد التأثير عليه وهكذا الخطأ في القراءة والكتابة يمكن أن يحدث بمنتهى السهولة ، حيث نرى مثلاً أنه مثلاً إذا كانت المسافة بين الرأس والبت الأخير 5 مايكرون مثلاً (المايكرون هو جزء من المليون من المتر) فإن المسافة بينه وبين البت الذي بجانبه حوالي 6 أو 7 مايكرون فتصبح إمكانية الخطأ كبيرة جداً في هذه الحالة بينما في حالة رقم 2 نجد أن المسافة بينه وبين البت الذي بجانبه أكثر من ضعف المسافة بينه وبين البت المطلوب .

السؤال الذي يطرح نفسه بشكل تلقائي هو : لماذا لا تكون المسافة بين الرأس والقرص صفر أي أنهما ملتصقان تماماً ؟ والجواب أن الاحتكاك بينهم يجعل كلاهما يتلف ، وقد نرى في المستقبل تقنية جديدة حيث يملأ الفراغ بين الأقراص بمادة هلامية لزجة تمنع هذا .

سؤال آخر : لماذا لا نركب أكثر من رأس قراءة وكتابة على سطح القرص الواحد ؟ إن ذلك يقلل من زمن الوصول وسرعة القراءة والكتابة ، في الحقيقة طورت مثل هذه الأقراص سابقاً ولكنها لم تعد ذي جدوى والسبب هو أن استعمال تقنيات إخرى يجعل هذا الأمر ممكن وهي تقنية RAID الخاصة بأقراص سكزي وتوجد تقنية مشابهة أيضاً لأقراص IDE .

محرك رؤس القراءة والكتابة (actuator)

يقوم هذا المحرك (مع الأجهزة الإلكترونية الخاصة به) بتحريك الرؤوس للمكان المطلوب من القرص حتى يمكن استخدام كافة مساحة القرص في تخزين البيانات ولأن المسافة بين البتات صغيرة جداً يعتبر دقة المحرك في تحريك الرأس إلى المكان المطلوب بالضبط من الأمور الأكثر أهمية في سبيل استخدام مساحة القرص كاملة .

و محرك رؤوس القراءة والكتابة يمكن أن يخطئ في مكان بت ما من البتات لذا كان لابد من أساليب للتأكد من كون رأس القراءة في المكان الصحيح ، وأحد هذه الأساليب هي تلقي المحرك معومات عن مكان رأس القراءة مما يمكنه من تصحيح الخطأ إن وقع ، والأنظمة الإلكترونية الخاصة به يمكن أن تكون مغلقة (يوجد آلية تصحيح) أو مفتوحة (لا يوجد مثل هذه الآلية) .

إن الحرارة التي تتولد من المحرك ودوران الأقراص تتسبب في ارتفاع درجة الحرارة داخل القرص الصلب مما يتسبب في تمدد أجزاء القرص الصلب (جميع المواد تتمدد بالحرارة وتنكمش بالبرودة) ، لهذا يوجد ما يسمى الوزن الحراري thermal calibration حيث يوزن القرص نفسه كل فترة من الزمن تختلف باختلاف نوع القرص .

بعض الأقراص الحديثة فيها ميزة تأجيل هذا الوزن إذا كان القرص يقرأ ملف كبير مثل ملف فيديو مما يساعد على عدم حدوث أي قطع في ملف الفيديو .

حتى الآن يوجد نوعان من تكنولوجيا المحركات :

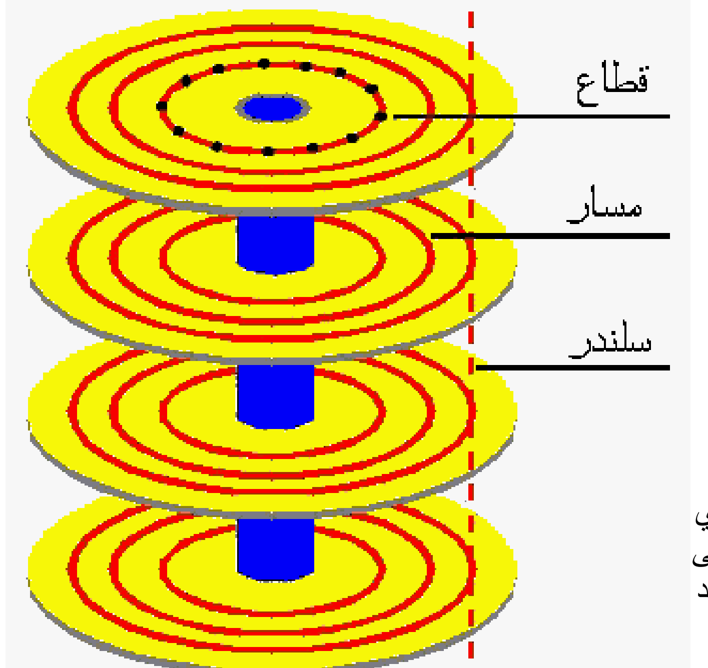
- الأول : يسمى " band stepper motor " يعتمد على محرك يدور على حسب "كمية" الكهرباء القادمة من لوحة التحكم ، وبالتحكم بكمية الكهرباء التي ترسلها له يمكن للوحة التحكم بأن تحرك الرأس للمكان الذي تريده ، مشكلة هذا النوع ليس فقط حساسيته للحرارة بل أيضاً التلف مع الزمن والبطء في الأداء هذا بالإضافة إلى سهولة الخطأ في مكان القراءة والكتابة على القرص خاصة عند قدم القرص لأن هذا النوع من المحركات ذو نظام إلكتوني مفتوح (لايوجد آلية للتأكد من موقع الرأس) ، ولا يمكن لهذا القرص أن يستعمل في أقراص صلبة عالية السعة لعدم دقته .
- الثاني يسمى "servo voice coil motor" و في هذا النوع تقوم لوحة التحكم بارسال تيار كهربائي إلى المحرك وهذا التيار يستعمل في توليد مجال مغناطيسي يستخدم في تحريك الرأس ضد زنبرك مما يجعل لوحة التحكم قادرة على التحكم بموقع الرأس عن طريق التحكم بالتيار الكهربائي ، و يستعمل آلية خاصة لإستكشاف موقع السلندرات دارة إلكترونية مغلقة حيث أنه يستلم باستمرار - أثناء عمله - معلومات عن موقع الرأس على القرص (وذلك عن طريق المعلومات المكتوبة في مواقع معروفة مسبقاً في القرص) ويتمكن بذلك من تعديل أية أخطاء قد تحدث مع قدم القرص .

لوحة التحكم (board logic)

وهي اللوحة الإلكترونية التي تتحكم بالقرص الصلب (الرؤس و المحرك) وتقوم بعمليات القراءة والكتابة من وإلى القرص ، يمكن للمكونات الإلكتونية أن تتلف مسببة توقف القرص الصلب عن العمل .

إن الأقراص الصلبة تختلف داخلياً من شركة إلى شركة ، تختلف طريقة إدارة تخزين البيانات وطرق فحص الأخطاء وتشخيصها وأشياء أخرى كثيرة ولكن جميع الأقراص يمكن أن تعمل على جميع الحواسيب لماذا ؟ هذا لأن الأقراص مع أنها تختلف من الداخل إلا أنها متماثلة من الخارج ، مثلاً عندما يود المعالج ملف ما م القرص فإنه سوف يصدر للقرص أمر لجلب القرص (هذا الأمر قياسي ومتماثل في جميع الأقراص) فإن القرص يستلم هذا الأمر ثم يمرره للإلكترونيات الداخلية التي تتعامل مع القرص " كما يحلو لها " وبشكل مختلف لكل نوع من الأقراص ولكن في النهاية يجب أن تجلب الملف المطلوب للمعالج في الصورة القياسية .

يعتبر القرص الصلب من المكونات الحساسة في الحاسب ، بل يمكن أن نقول أنه أكثر الأجزاء حساسية كونه يتأثر بالصدمات كثيراً ومن الجائز جداً أن يتعطل بسهولة نسبياً ، مثلاً قد يتعطل القرص عند سقوطه على الأرض .



كيف يعمل

قد يكون هذا صعب قليلا على البعض ولكن دعني أشرحه ، إذا أحضرنا مسمار حديد ولففنا حوله سلك وقمنا بتمرير تيار كهربائي في هذا السلك فإن السلك ينتج مجال مغناطيسي في المسمار ، وهذا هو المبدأ الذي يعمل به التخزين في القرص الصلب حيث يحتوي رأس القراءة والكتابة على لفة أسلاك دقيقة جداً (تسمى coil) وقطعة دقيقة من المعدن (تسمى core) وعند مرور تيار كهربائي في السلك ينتج مجال مغناطيسي في القطعة المعدنية التي تؤثر في البت القريب منها .

ننتقل الآن إلى موضوع الكتابة على المسارات الداخلية من القرص ، في هذه المسارات الداخلية تكون البتات متقاربة مع بعضها البعض كثيراً وهذا يجعل من الصعب على رأس القراءة والكتابة أن يقرأها ، لذا كان من اللازم تسجيل البتات في هذه المناطق المزدحمة بفولتية أقوى من غيرها ليسهل قراءتها بعد ذلك ، تسمى الكتابة بفولتية أعلى على المسارات المزدحمة write precompensation وحتى تخبر الحاسب في أي سلندر من السلندرات يجب أن يبدأ استعمالها في القرص يوجد في نظام البيوس مع إعدادات القرص الصلب write precompensation (لاحظ يمكن أن تجد اختصار مثل write precom أو ما شابه) ولكن لاحظ أن الأقراص الصلبة الجديدة تطبقه أوتوماتيكياً فلا تحتاج لذلك أن تضبطه في البيوس بل يجب أن تكتب صفر أو 65535 (حسب نوع البيوس) في مكانها .

المسار

يخزن القرص الصلب البيانات على شكل بتات ، التي تشكل البايتات (كل 8 بتات = واحد بت) ، ترتب البتات على كل قرص من الأقراص المكونة للقرص الصلب على شكل دوائر يطلق على كل منها " مسار" track وهذه الدوائر طبعاً تكبر كلما اقتربنا من الطرف الخارجي للقرص ، وعلى الشكل المقابل نرى أربعة أقراص وقد رسم على كل منها ثلاث مسارات .

السلندر

إن رؤوس القراءة والكتابة مربوطة مع بعضها بمحور مشترك ومحرك واحد ، فإذا كان واحد من الرؤوس على المسار الخارجي الأخير من قرص ما فإن الرؤوس الأخرى جميعاً تقع على المسار نفسه على باقي الأقراص وهكذا ، وإذا تخيلنا تلك المسارات مجتمعة فإنها تكون حلقات الواحدة فوق الأخرى وتكون معاً ما يشبه الاسطوانة وهذا هو اسمها فعلاً (السلندر) أي اسطوانة بالانجليزية .

فمثلاً في الشكل المقابل تكون المسارات الثمانية الخارجية سلندراً (لاحظ أن كل قرص له وجهين كل وجه له مسار) أي أنه في هذه الحالة يكون السلندر به 8 مسارات ، وطبعاً قد يختلف عدد الأقراص من قرص صلب إلى آخر ، قد تجد قرصاً ما بخمسة أقراص أو ستة إلخ ....

وبالطبع - إذا كنت قد استوعبت الكلام السابق - فإن عدد السلندرات في أي قرص صلب تساوي عدد المسارات على كل وجه من أي قرص من أقراصه، وللعلم فإن عدد المسارات في الأقراص الحديثة يعد بالألوف و كلما كان أكبر كلما أصبحت كثافة البيانات أكبر وكلما أصبح بالإمكان تخزين بيانات أكثر على نفس القرص يتأثر بحجم رأس القراءة والكتابة وكذلك بالمسافة بين القرص ورأس القراءة والكتابة .

القطاع (sector)

عندما يود الحاسب تخزين بعض البيانات فإنه طبعاً يخزنها على شكل ملفات ، وعليه عند تخزين أي ملف أن يسجل موقع كل ملف حتى يمكنه عند الحاجة إلى استرجاع الملف الرجوع إلى نفس المكان مرة أخرى ، وتخزن مواقع جميع الملفات المخزنة في القرص في منطقة مخصصة لهذا الغرض تسمي جدول مواقع الملفات FAT ، وحتى يفعل ذلك يجب أن يقوم بإعطاء كل بايت في القرص رقماً (مثل عناوين البيوت) ، وإذا استعملنا هذه الطريقة فإن جدول مواقع الملفات (ومع كثرة عدد الملفات) سيستهلك الكثير من مساحة القرص في تخزين مواقع الملفات (أنظر أيضاً قسم تخزين الملفات في القطاعات xxxx).

لذلك عندما يتعامل الحاسب مع الملفات في القرص الصلب فإنه لا يتعامل معها على حجم بايتات ، لذلك يقسم القرص كل مسار من المسارات إلى أقسام صغيرة متساوية تسمى " قطاعات " ومفردها " قطاع " ، وفي القرص الصلب يكون طول القطاع 512 بايت (وليس 512 كيلوبايت) ، وهذا الطول (512 بايت) دائماً ثابت بغض النظر عن نوع أو الحجم الكلي للقرص الصلب ، لذلك يعتبر القطاع أصغر وحدة قياسية للتعامل مع القرص الصلب .

وإذا تكلمنا عن أنظمة الملفات المختلفة نجد أن بعض أنظمة الملفات تتعامل مع القطاع كوحدة القرص القياسية (مثل نظام HPFS الخاص بنظام التشغيل OS/2) بينما بعض الأنظمة الأخرى مثل FAT يعتبر القطاع وحدة صغيرة ويستخدم وحدة تسمى " الكلستر" كوحدة القرص القياسية .

ولكن هل يمكن أن يكون حجم القطاع أكبر أو أصغر من 512 ؟ الجواب هو ممكن ولكن ليس في الأقراص الصلبة ، وهذا راجع لتصميم كل نوع من وحدات التخزين . فما الذي يجعل حجم القطاع 512 بايت ، لماذا لا يكون أقل أو أكثر ؟ في الحقيقة إن تحديد حجم القطاع بـ 512 بايت لهو ما يشبه اتفاق أهل الصناعة على ذلك لتصبح الأقراص متوافقة مع أنظمة التشغيل المختلفة .

وإذا نظرنا لتوزيع القطاعات على المسارات المختلفة على القرص الواحد نجد أن المسار يمكن أن يكون أطول ما يمكن (في الطرف الخارجي للقرص) أو أقصر ما يمكن (في الطرف الداخلي للقرص) فهل يكون عدد القطاعات في المسارات الصغيرة مساوي لعددها في المسارات الكبيرة ؟ في الحقيقة تختلف إجابة هذا السؤال بالنسبة للأقراص الجديدة عنها في القديمة ، ففي الأقراص القديمة نجد أن عدد القطاعات في كل المسارات متماثلة بينما في الأقراص الجديدة عددها يعتمد على حجم المسار حيث يتم بذلك استغلال مساحة القرص بشكل أفضل ، وتسمى هذه العملية " Multible Zone Recording" واختصاراً MZR كما يمكن أن يسمى بأسامي أخرى مثل Zoned

Constant Angular Velocity واختصاراً ZCAV واسم آخر هو zone bit recording وكلها أسماء لنفس التقنية .

إن القطاعات في أي مسار مرقمة بأرقام ليمكن التفريق بينها ، وبما أن المسار عبارة عن دائرة ليس فيها بداية ونهاية فلا بد من تحديد أحد القطاعات ليكون بداية المسار وبالتالي يكون رقمه 1 ويتم ترقيم المسارات بعد ذلك ، فيطرح السؤال التالي نفسه : متى يتم ترقيم القطاعات في القرص ؟ هل يتم ذلك في المصنع أم بواسطة المستخدم ؟ وهل يمكن إعادة ترقيمها بعد ترقيمها للمرة الأولى ؟ كل هذه التساؤلات نجيب عليها في قسم تهيئة القرص الصلب .

عنونة القطاعات

لذلك فإن القرص الصلب يتعامل مع البيانات (بالكتابة للقرص أو القراءة منه) على شكل قطاعات كل منها 512 بايت لأن القطاع هي أصغر وحدة قياسية في القرص الصلب ، فلا بد إذاً من وجود طريقة للقرص الصلب لتمييز كل قطاع من القطاعات التي يحتويها عن غيرها ليستطيع نظام التشغيل طلب البيانات التي يريدها ، وبالفعل يوجد لكل قطاع عنوان يتكون من ثلاثة أشياء :

- رقم السلندر Cylinder
- رقم الرأس Head
- رقم القطاع Sector في المسار

فإذا أراد نظام التشغيل (مثل وندوز) طلب بيانات معينة فإنه يطلبها بتحديد عناوين القطاعات التي يحتويها بطريقة رقم السلندر والرأس والقطاع التي يحتوي البيانات المطلوبة ، مثلاً (520 - 5 - 6) تعني السلندر رقم 520 والرأس رقم 5 والقطاع السادس ، وبهذه الطريقة يتمكن نظام التشغيل من تحديد أي موضع للبيانات يريدها ، وتسمى هذه الطريقة " عنونة CHS " وبالانجليزية (CHS addressing) .

عندما قام مهندسو شركة IBM بتصميم هذا النظام كان لابد - لأمور خاصة بالتقنية - أن يحددوا طول أقصى لكل واحد من الأعداد فمثلاً جعلوا الحد الأقصى لعدد السلندرات هو 1024 سلندر والرؤوس 255 والقطاعات 63 قطاعاً ، لذلك لا يمكن استخدام أي قرص يحوي أكثر من 1024 سلندر أو أكثر من 255 رأس أو أكثر من 63 قطاع في كل مسار ، لذلك فإن هناك حد أعلى لحجم القرص الصلب وهو يساوي :

عدد السلندرات الأقصى(1024 سلندر) × عدد الرؤوس الأقصى(255 رأس) × عدد القطاعات الأقصى (63 قطاع لكل مسار) ×عدد البايتات في كل كلستر (512 بايت) = 1024 × 255 × 63 × 512 = 8422686720 بايت = 8225280 كيلوبايت = 8032.5 ميجابايت

فتبرز هنا المشكلة : إذا كان للقرص الصلب أكثر من 1024 سلندر فكيف سيتمكن نظام التشغيل من الوصول إلى السلندرات الأعلى من 1024؟ ليس هذا فقط ، إنما كان اختيار الحد الأقصى لعدد الرؤوس كبيراً حيث أن أحدث الأقراص الصلبة لا تستخدم في العادة أكثر من 16 رأس ، فذلك يجعل الحد الأقصى لسعة قرص بـ 16 رأس = 1024 × 16 × 63 × 512528482304 بايت

=516096 كيلوبايت = 504 ميجابايت ، وهذه السعة قليلة بكل ما في الكلمة من معنى فما هو الحل ؟

دعني هنا أورد مثالاً لتوضيح كيف تعمل عنونة CHS في قرص صلب ، لنفرض أن برنامجاً ما يود قراءة الملف c:\autoexec.bat من القرص الصلب فالخطوات التي ستحدث بين الأجزاء المختلفة هي (مع الكثير من التبسيط) :

- البرنامج يقول لنظام التشغيل (وندوز مثلاً) : أود الحصول على الملف c:\autoexec.bat
- نظام التشغيل يقول للبيوس : أود الحصول على الملف ذو العنوان C 687 H 2 S 44 (أي عنوان CHS)
- البيوس يقول لبينية IDE : أود الحصول على C 687 H2 S 44
- تقوم بينية IDE ببساطة باستخلاص البيانات من القطاع المذكور وتسليمها لنظام التشغيل الذي يسلمها للبرنامج .

ترجمة القطاعات sector translation

ذكرت أن الأقراص الصلبة حتى الحديثة منها لا تحتوي على أكثر ن 16 رأس ، لذلك فإن الحد الأقصى البالغ 255 رأس لا يستغل بكامله مما يخفض حجم القرص المسموح به ، و للتغلب على هكذا مشكلة يمكننا بطريقة تحايلية استعمال العدد الأقصى للرؤوس وذلك بخداع الحاسب وإيهامه أن هناك عدد من الرؤوس أكبر من الموجود فعلياً فمثلاً إذا كان لدينا قرص صلب ذو 2048 سلندر و 16 رأس و 63 قطاع لكل مسار فإننا نخبر الحاسب أن هذا القرص له 1024 سلندر و 32 رأس و 63 قطاع وبالتالي يتعامل معه على أنه ذو سعة أكبر ، وإذا أراد الحاسب مثلاً قراءة البيانات من قطاع غير موجود (مثلاً قطاع على الرأس 32) فإنه يتم ترجمة هذا الموقع إلى الموقع الصحيح على القرص وبالتالي يتم عمل طبقة ترجمة بين الحاسب وبين القرص الصلب دعنا نورد مثال على ذلك بنفس الطريقة السابقة :

- البرنامج يقول لنظام التشغيل (وندوز مثلاً) : أود الحصول على الملف c:\windows\media\mysound.wav
- نظام التشغيل يقول للبيوس : أود الحصول على الملف ذو العنوان C 896 H30 S 54
- البيوس لبينية IDE : أود الحصول على البيانات في C 896 H30 S 54
- بينية IDE : بما أن قرصي الصلب هذا يستخدم ترجمة القطاعات فإنني سأحول هذا العنوان إلى العنوان الفعلي على القرص ، والعنوان الفعلي هو C 1563 H3 S40 ، يستخلص البيانات ويسلمها للبيوس لتسلم للبرنامج .

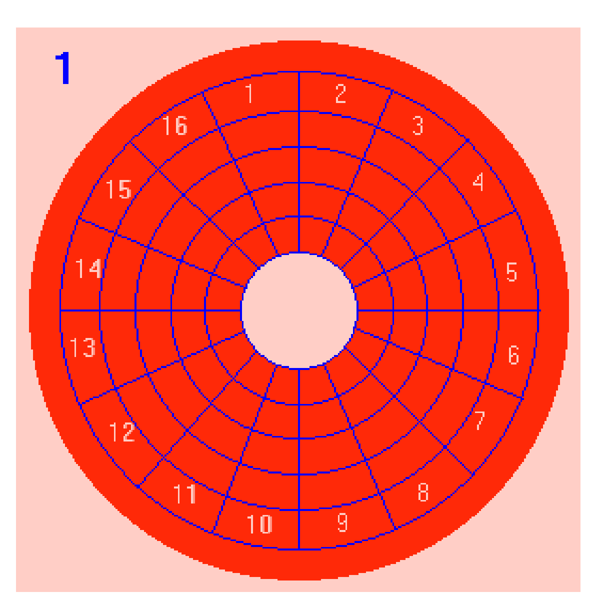
وفي هذه الحالة تسمى (2048 سلندر و 16 رأس 63 قطاع) " التركيبة الفيزيائية" للقرص لأن هذا هو التركيب الحقيقي له بينما تسمى التركيبة (1024 سلندر و 32 رأس و 63 قطاع) " التركيبة المنطقية" لأن الحاسب يتعامل مع القرص على هذا الأساس ، وتسمى عملية التحويل من التركيبة المنطقية إلى التركيبة الفيزيائية " ترجمة القطاعات " .

LBA

بما أن القرص الصلب يمكنه التحويل من التركيبة المنطقية إلى الفيزيائية فهذا يعني أنها بإمكانه أيضاً التحويل من أي تركيبة إلى التركيبة الفيزيائية ، و يعتبر LBA (اختصار لـ Logical Block Adressing) من الأنظمة المستخدمة على نطاق واسع وفيها يتم ترقيم القطاعات على القرص الصلب بأعداد تبدأ بـ 1 ، ويحول القرص الصلب العدد إلى تركيبة CHS المكافئة لها ، وفي ذلك تبسيط لعملية تركيب القرص الصلب حيث يستعاض عن ادخال CHS والبيانات الأخرى برقم LBA واحد .

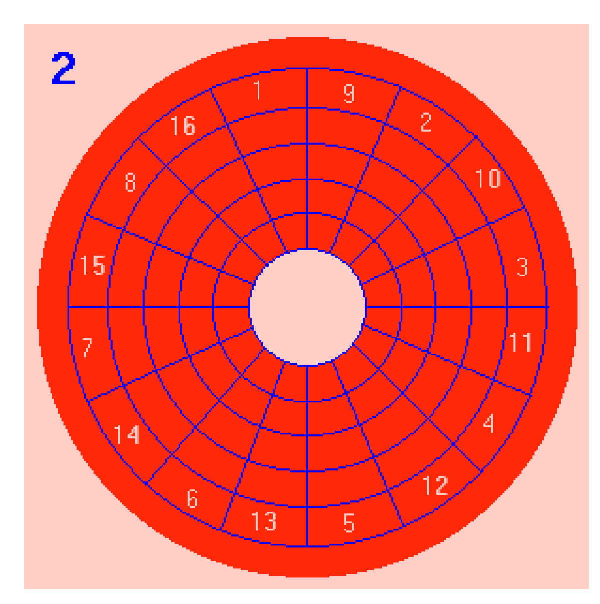
يمكن أيضاً استخدام نظام LBA في أشرطة التخزين الاحتياطية ، وأقراص سكزي دائماً تستخدم LBA ، بل أي جهاز تخزين بيانات يقسم إلى أجزاء متساوية الطول يمكنه استعمال LBA .

تبيين القطاعات (sector interleave)



كما قلت أن القطاعات لابد أن ترقم في عملية التهيئة كما في الشكل المقابل ، نلاحظ هنا أن القطاع الأول يليه الثاني بعده مباشرة ومن ثم الثالث و هكذا و هذا يجعل قراءة البيانات أسرع ما يمكن ، ويسمى هذا التركيب التبيين بنسبة 1 إلى 1 ، أي أن القطاع التالي لأي قطاع يقع بعده مباشرة . وهنا يبرز سؤال : هل يستطيع المعالج أن يستوعب سرعة قراءة البيانات بهذا الشكل ؟ الجواب هو أنه نعم في المعالجات الجديدة و لا في المعالجات القديمة ، فماذا كان الحل ؟ الحل هو ترقيم القطاعات بطريقة مختلفة بعض الشئ ، أنظر للشكل رقم 2 حيث يأتي القطاع رقم 1 ومن ثم القطاع رقم 2 بعده بقطاعين (أي تم تبيين قطاع بين الإثنين ومن هنا جاء الاسم) ويسمى هذا : التبيين بنسبة 1 إلى 2 ، ويمكن تخيل التبيين بنسب أخرى مثل 1 إلى 3 أو 1 إلى 6 وهكذا.

ونسبة التبيين يتم اختيارها في عملية التهيئة المنخفضة للقرص ، وتؤثر هذه النسبة على أداء القرص بشكل كبير ، فمثلاً إذا كان المعالج سريع جداً ويستطيع استقبال البيانات بأقصى سرعة فإن التبيين بنسبة 1 إلى 1 هو الانسب ، بينما في الحواسيب الأقل سرعة يمكن أن تكون نسبة أكبر هي الأفضل.



لنأخذ مثلاً ما يمكن أن يحدث مع معالج بطئ : يقرأ القرص القطاع الأول ثم يتوقف لفترة بسيطة حتى يطلب المعالج المزيد من البيانات وفي عندما يبدأ المعالج من جديد في طلب البيانات يكون رأس القراءة والكتابة قد تخطى القطاع الثاني وبالتالي لابد من الانتظار إلى أن يلف القرص لفة كاملة وبالتالي إهدار كل هذا الوقت ، ولك أن تتخيل مقدار الوقت الضائع بهذا الشكل.

ولكن في هذه الحالة إذا استطعنا عمل الترقيم كما في الشكل 2 فإن الرأس لا يمر من تحت القطاع الثاني إلا بعد فترة من مروره فوق القطاع الأول مما يعطي المعالج البطئ فرصة.

وقد يقول قائل : إن الوقت اللازم لدورة القرص دورة حول نفسه قليل جداً (أجزاء من الألف من الثانية) فلن يؤثر بالتالي إلا قليلاً ، ولكن في الحقيقة فإن هذه الفترة القليلة بالنسبة للإنسان لهي كبيرة جداً عند الحاسب وهو آلة سريعة جداً ، كما إن هذه المدة لا تحصل مرة واحدة فقط بل قد تحصل مئات أو ملايين المرات في الملف الواحد مما يضاعف من أهميتها.

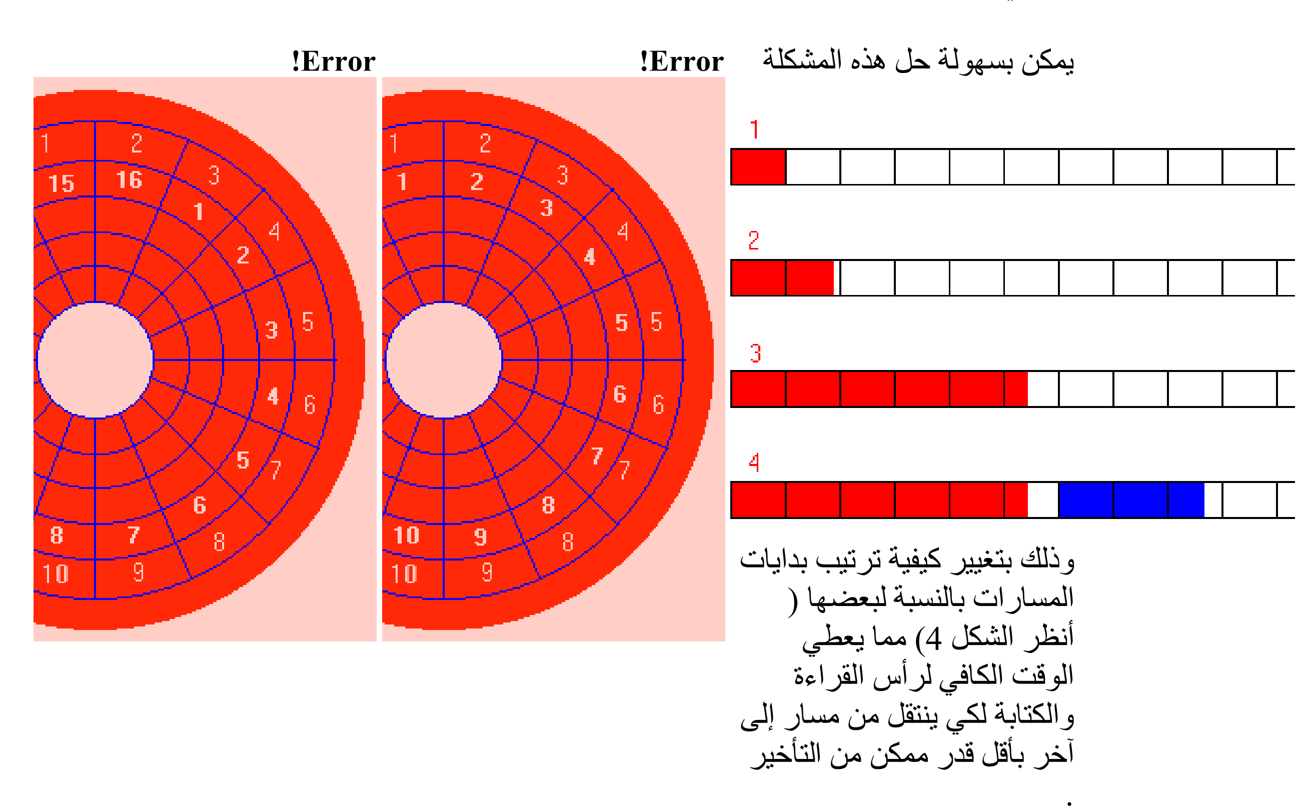
إن ضبط التبيين على أفضل قيمة سوف يؤدي بالتأكيد إلى أداء أفضل وعلى أية حال يسرني (أو يحزنني بعدما قرأت كل هذه السطور) أن أقول لك أن التبيين ليس له قيمة في الأقراص التي لها ذاكرة خاصة بقراءة المسارات ، هذه الأقراص تقرأ المسار كله دفعة واحدة وترسل للمعالج البيانات التي يحتاجها فقط وبذلك تزول المشكلة نهائياً ، وفي الحقيقة جميع الأقراص في الوقت الحاضر لها هذا النوع من الذاكرة .

ولكن بالطبع الحاجة لمعرفة التبيين تبرز في الأقراص القديمة التي ليس لها هذا النوع من الذاكرة ، وفي هذه الحالة عندما نود تهيئة القرص تهيئة منخفضة المستوى فمن الأفضل قياس سرعة المعالج لمعرفة التبيين المناسب لكل حالة ، وفي الواقع أن بعض برامج التهيئة المنخفضة المستوى تفعل ذلك .

إنحراف السلندرات cylinder skewing

والآن ننظر إلى ناحية أخرى من نواحي التهيئة : إذا فرغ رأس القراءة والكتابة من أحد المسارات فإنه في الغالب يود الانتقال للمسار الذي يليه (وهو بطبيعة الحال جزء من السلندر الذي يليه) فإذا كانت بدايات المسارات متحاذية (كما في الشكل 3) فإن الرأس لن يتمكن - بسبب سرعة دوران القرص الهائلة - من الانتقال من آخر قطاع من المسار الأول إلى أول مسار في القطاع الثاني ، فبالتالي يضطر إلى أن ينتظر دورة كاملة .

يمكن بسهولة حل هذه المشكلة



وذلك بتغيير كيفية ترتيب بدايات المسارات بالنسبة لبعضها (أنظر الشكل 4) مما يعطي الوقت الكافي لرأس القراءة والكتابة لكي ينتقل من مسار إلى آخر بأقل قدر ممكن من التأخير .

الكلستر

و الكلستر هو عبارة عن مجموعة متعاقبة من القطاعات يختلف عددها حسب نوع التهيئة (الفورمات) للقرص الصلب ، وكلما كان حجم الكلستر أقل كلما كان استخدام القرص أكثر كفاءة ، لماذا ؟ انظر قسم تخزين الملفات في القطاعات .

تخزين الملفات في القطاعات

عندما يود الحاسب تخزين ملف على القرص فإنه يبحث عن قطاع فارغ ويقوم بتخزين الملف به (رقم1 في الشكل المقابل)، ولكن ماذا لو كان الملف أكبر من القطاع - مثلاً ملف حجمه 1000 بايت ؟ الحل هو أن يقوم باستخدام قطاع آخر لهذا الغرض(رقم2) ، ويمكن استخدام أي عدد من القطاعات (رقم 3).

وإذا أراد تخزين ملف آخر فإن الحاسب لا يستطيع استخدام نفس القطاع لبداية تخزين الملف الثاني ، بل عليه استخدام قطاع (أو قطاعات) جديدة (رقم 4) ، وقد تتسائل ماذا عن المساحة الفارغة بين القطاعين ؟ أقول أنها مساحة مهدرة .

ليس ذلك وحسب بل أن الحاسب لا يستطيع استخدام ملفين في نفس الكلستر ، فلو أن الكلستر في قرص صلب ما يساوي 20 قطاعاً وأردنا تخزين ملف بحجم قطاعين فإن ما مجموعه 18 قطاع ستكون فارغة (مهدرة) .

لذلك فإنه - عملياً - لا يمكن تسجيل 10 جيجابايت كاملة على قرص صلب بهذه السعة بسبب المساحات المهدرة من الكلسترات ، هذا طبعاً إلا إذا كانت ال 10 جيجابايت تقع في ملف واحد ، وهذا بالطبع غير عملي .

لذا للحفاظ على نسبة المساحة المهدرة أقل ما يمكن من المهم عند تهيئة القرص الصلب الحصول على أقل حجم للكلستر ، ولكن لماذا التعقيد ؟ أقصد لماذا لا يستغني الحاسب عن فكرة الكلسترات ويستعمل القطاعات ويوفر بذلك المساحة المهدرة ؟

يقوم نظام الملفات بإعطاء كل وحدة من وحدات القرص الصلب عنوان في هذا الجدول ليستطيع التفريق بين الوحدات - ملاحظة : وحدة القرص الصلب يمكن أن تكون قطاع أو كلستر - فمثلاً إذا كان في القرص الصلب 100000 قطاع فإن على نظام الملفات تعيين 100000 رقم بواقع رقم لكل قطاع ، إلى هنا وليس هناك مشكلة ولكن المشكلة تبدأ عندما يزيد عدد الوحدات عن عدد معين وهو في نظام دوس (لأن دوس يستخدم طول 16 بت لترقيم الكلسترات) = 2 مرفوع للأس 16 التي تساوي 65536 ، أي أن دوس لا يستطيع دعم أي قرص صلب عدد وحداته أكبر من هذا العدد وبما أن الوحدة في نظام دوس هي الكلستر فهذا يعني أنه كلما زاد حجم القرص وجب علينا زيادة حجم الكلستر :

حجم القطاع)بايت(	عدد القطاعات في الكلستر	حجم الكلستر	عدد الكلسترات الأقصى	حجم الأقصى للقرص بالبايت(يساوي حجم القطاع×عددها في الكلستر×عدد الكلسترات(	الحجم بالميجابايت

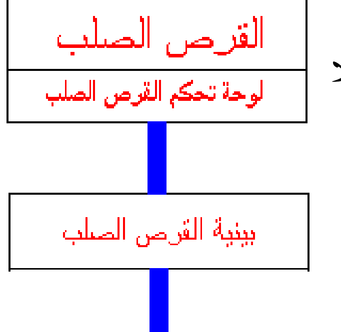
512	2	1024بايت (1 كيلوبايت)	65536	67108864	64
512	4	2048بايت (2)كيلوبايت)	65536	134217728	128
512	8	4096 (4)كيلوبايت)	65536	268435456	256
512	16	8192 (8)كيلوبايت)	65536	536870912	512
512	32	16384 (16)كيلوبايت)	65536	1073741824	1024
512	64	32768 (32 كيلوبايت)	65536	2147483648	2048

وعندما تقوم بعملية التهيئة فإن برنامج التهيئة سيقوم باختيار إقل حجم ممكن للكلستر تلقائياً . ولا يستطيع دوس دعم كلستر أكبر من 64 قطاع (32 كيلوبايت) لذا لا يستطيع دعم قرص أكبر من 2 جيجابايت (2048 ميجابايت) . لاحظ أيضاً أن نظام دوس الأقدم (مثل دوس 3.3 و 4 و 5 لم تكن تسمح بكل هذه الإمكانيات) فمثلاً دوس 3.3 كان يستعمل FAT ذو 12 بت .

عندما تشتري قرص صلب جديد فإن السعة المكتوبة عليه (مثلاً 10 جيجابايت) هي في الغالب سعته قبل التهيئة ، أما بعد التهيئة فإن هذه السعة سوف تقل بالتأكيد .

القطاعات التالفة

لو فرضنا أن بعض القطاعات في قرص صلب ما قد تلفت لأي سبب من الأسباب فهل يعني ذلك أن نرمي القرص بكامله ؟ يمكن لبعض القطاعات - عند تلفها - أن تسبب مشاكل في القراءة أو الكتابة وربما تتسبب ب"تعليق" النظام فلا بد من معالجة هذه المشكلة .



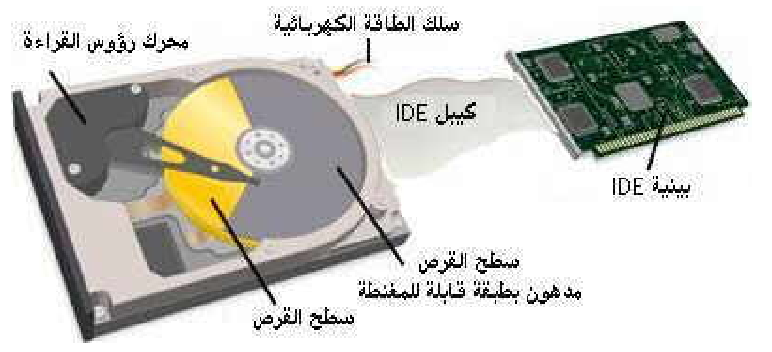
تتوفر العديد من البرامج التي تقوم بفحص القرص (مثل برنامج scandisk المرفق مع وندوز) وإذا وجدت أي قطاع تالف فإنها تقوم بوضع علامة عليه للدلالة على أنه تالف فلا يقوم الحاسب بالتسجيل عليه فيما يستمر بالتسجيل على باقي أجزاء القرص غير التالفة ، وبذلك تزول المشكلة .

بينية القرص الصلب

كل قرص صلب لابد من توصيله باللوحة الأم حتى يمكن نقل المعلومات من وإلى القرص ، وحتى نفعل ذلك لابد من وجود جهاز ما يوصل هذين الشيئين وهذا ما يسمى "البينية" ، و كل قرص صلب متوافق مع نوع معين من البينيات ولا يمكنه العمل مع سواها ، ويوجد لدينا اليوم نوعين رئيسين من البينيات :

1- EIDE ويمكن تسميتها اختصاراً بـ " IDE " وترجمة الاسم هي " السواقة ذات الإلكترونيات المضمنة والمحسنة" و معنى الاسم أن الإلكترونيات اللازمة لتشغيل القرص موجودة فيه (لوحة التحكم) وليس خارجه ، وهي بلا منافس الأكثر شيوعاً بين المستخدمين .

وفي هذا النوع من الأقراص الصلبة يوجد بينية (في الماضي كان بطاقة توسعة أما الآن فهي مدموجة في جميع اللوحات الأم) لها مشبك خاص يدعى مشبك IDE ويوصل كيبل خاص (أنظر الشكل) من القرص الصلب إلى مشبك IDE و تستقبل بينية IDE الطلبات من المعالج وتقوم بالتفاهم مع لوحة التحكم الخاصة بالقرص لجلب البيانات المطلوبة .



تتسع بينية EIDE الواحدة إلى أربعة أجهزة IDE موزعة على قناتين : أولية وثانوية بواقع جهازين لكل قناة ، تتقبل بينية IDE أية أجهزة متوافقة مع مواصفات IDE سواء أكانت أقراص صلبة أو أي أجهزة أخرى مثل محركات الأقراص المدمجة CD أو DVD أو أجهزة التخزين الاحتياطي الأخرى .

2- SCSI وينطق "سكزي" وهي أسرع من الاولى و لكنها أغلى بكثير ، وتعتبر أفضل ميزة فيها سرعتها الكبيرة في التعامل مع طلبات كثيرة في نفس الوقت لذا فهي غالباً لا تستخدم إلا في الأجهزة الخادمة .

تعمل أجهزة سكزي بطريقة مختلفة عن ال IDE فهي عبارة عن مجموعة من الأجهزة (أقراص صلبة أو أجهزة تخزين أخرى مثلاً) مربوطة مع بعضها بناقل خاص يمكنها - بخلاف IDE - من تبادل البيانات مع بعضها بدون تدخل المعالج المركزي ، فلو أردنا مثلاً نسخ ملف من قرصين صلبين من نوع سكزي فسوف يتم ذلك بدون إشغال المعالج ، فيمكننا إذاً أن نقول أن هذه الأجهزة مستقلة بذاتها .

وكما هو الحال مع IDE تتطلب هذه البينية مشبك سكزي ولكن بخلاف IDE فإن هذا المشبك لا يوجد غالباً على اللوحة الأم بسبب ارتفاع تكلفته وندرة استخدامه لذا فلا بد من تركيبه بواسطة بطاقة توسعة تركب على اللوحة الأو وتوصل بها أجهزة سكزي . وتعتبر أجهزة سكزي سريعة جداً ولكنها بالمقابل صعبة التركيب وتعاني من مشاكل التوافقية في بعض الظروف .

أعطال القرص الصلب

طبعاً القرص الصلب كأي جهاز آخر قابل للأعطال ، ويختلف القرص الصلب عن باقي أجزاء الحاسب في أنه يحفظ بياناتك وعندما يتعطل هذا معناه عدم امكانية الوصول إلى البيانات المخزنة عليه وإذا كانت بياناتك مهمة فلا بد من التخزين الاحتياطي ويمكن أن يحدث هذا العطل في أي وقت خاصة مع القرص الجديد جداً أو القديم جداً .

ومن أسباب أعطال القرص الصلب ما يلي :

- تعرض القرص للاهتزازات مما يجعل رؤوس القراءة والكتابة تتلامس مع سطح القرص مسببة تلفه .
- وجود ذرات ولو صغير من الغبار التي يمكن أن تدخل بين القرص ورأس القراءة والكتابة مما يسبب انقشاع ذلك السطح من مكانه ، كما يمكن للسطح المقشوع أن يسبب تلف في مناطق أخرى بنفس الطريقة .

وفي الواقع أن هذه الأشياء نادرة الحدوث إلى حد بعيد بسبب التصميم الممتاز للأقراص الصلبة ، في الماضي كان الغبار يدخل إلى داخل الأقراص الصلبة أما الآن فلا لأن الأقراص موضوعة داخل حجرة محكمة الإغلاق إلا من فتحة صغيرة مخصصة لمعادلة الضغط وهذه الفتحة مزودة بفلتر يمنع دخول الغبار ، كما أنها مضادة للاهتزازات .

العوامل المؤثرة على سرعة القرص الصلب

- سرعة دوران الأقراص : كلما كانت سرعة دوران الأقراص أكبر كلما كان الزمن اللازم لرأس القراءة والكتابة كي يمر فوق المنطقة المطلوبة أقصر وبالتالي سرعة أكبر في الوصول للبيانات .
- الكثافة التخزينية للأقراص : وهي عبارة عن عدد البايتات الممكن تخزينها على مساحة معينة من سطح القرص ، وزيادة هذه الكثافة تعني بيانات أكثر يمكن أن تمر من تحت رأس القراءة والكتابة في لفة القرص الواحدة ويمكن التعرف على هذه الكثافة بعدة أشياء أهمها عدد القطاعات في المسار الواحد .
- زمن الوصول .
- معدل نقل البيانات : وهي كمية البيانات التي يمكن نقلها من القرص إلى بينية القرص - سواء أكانت IDE أو سكزي - في الثانية الواحدة ، ويمكن أن تقاس بالميجابايت في الثانية أو حتى الميجابت في الثانية (إذا كنت لا تعرف الفرق فانظر لموضوع " البت والبايت ومساحات التخزين ") ، ويوجد لأي قرص صلب في العادة معدل بيانات معلن يكتب على علبة القرص .
- حجم الذاكرة المخبئية للقرص : كلما كانت أكبر كلما كان أفضل .
- بينية القرص : حيث أن بينية سكزي تنقل البيانات بمعدل أسرع من IDE .

إن سرعة القرص الصلب المعلنة على علبة الجهاز لهي سرعة نظرية أكثر من كونها عملية وذلك لعدة أسباب منها أن هذه السرعة لهي سرعة نقل البيانات بين القرص الصلب وبينية IDE وليس بين البينية والمعالج ، كما أن نسب من هذه البيانات تستهلك في التفاهم بين البينية والقرص الصلب ، لذا فإن السرعة الفعلية لمعدل تدفق البيانات يجب أن يقاس ببرامج خاصة ويسمى هذا المعدل بالانجليزية throughput .

حفظ الطاقة

أقراص القرص الصلب تدور باستمرار طيلة عمل الحاسب لتمكن للحاسب الوصول للمعلومات المخزنة بسرعة مستهلكاً طاقة كهربائية ، قد يحدث (وكثيراً ما يحدث) أن تترك الحاسب لانشغالك

في أعمال أخرى وقد تنسى أنك تركت الحاسب يعمل لعدة ساعات و هذا بالطبع يستهلك الكهرباء بدون داعي بالاضافة لاستهلاكه للقرص الصلب (سرعة التلف) ، بالاضافة لذلك إذا نظرنا للحاسبات المتنقلة التي تعمل بالبطاريات نجد أن البطاريات قد تنفذ بدون داعي لذلك لذا فلا بد من وسيلة نقلل فيها هذا الهدر.

يأتي الحل في ما يسمى بـ طور الاستعداد ، فإذا لم تقم بأي عمل على الحاسب لفترة زمنية معينة فسينتقل إلى هذا الطور و يقوم بإطفاء جميع الأجهزة غير الضرورية ومنها القرص الصلب وبذلك يحفظ هذه الطاقة المهدورة ، ويكون الحاسب في طور الاستعداد مستعد للعودة للعمل في أي وقت وعندما تود ذلك فما عليك إلا إعطاء الحاسب إشارة والتي عادة ما تكون بتحريك الفأرة أو ضغط زر من لوحة المفاتيح ليعيد الحاسب تشغيل القرص الصلب وباقي الأجهزة ، وطبعاً تشغيل القرص الصلب يتطلب زيادة سرعة دوران القرص من السكون إلى 5400 دورة في الدقيقة و هو ما سيأخذ بعض الوقت (بضع ثواني) يتوقف فيها الحاسب عن العمل ليرجع بعدها للعمل بشكل طبيعي .

والسؤال الذي يطرح نفسه هنا هو : كم من الوقت يجب أن يمر على الحاسب بدون استعماله حتى يتحول لطور الاستعداد ؟ الجواب هو أن هذه المدة تحددها أنت بحسب هواك واحتياجاتك .

القرص الصلب من الناحية الوظيفية

سوف نناقش هنا الناحية الوظيفية في القرص الصلب ، وبسم الله نبدأ ......

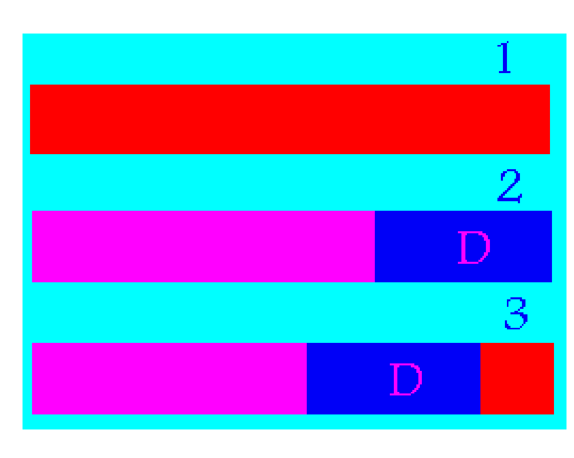
الأقراص الصلبة والأقسام المنطقية

ما الفرق بين هذين المصطلحين ؟

تعني كلمة "القرص الصلب " ذلك الصندوق الصغير الذي تسميه harddisk أو بالبلدي "هاردسك" بكل ما يحتويه من أجهزة ومعدات ، والذي يستخدم لتخزين البيانات عليه.

أما القسم المنطقي فهو في الواقع التقسيم الوظيفي للقرص الصلب ، أي أنه يمكن تقسيم القرص الصلب إلى أقسام باستخدام أحد البرامج المخصصة لهذا الغرض (مثل برنامج FDISK المضمن مع دوس أو برنامج partition magic) فإذا كان عندك قرص صلب فيمكن تقسيمه إلى :c و :dمثلاً ويسمى كلاً منهما قسم منطقي.

يعتمد الحجم الأكبر المسموح به للقرص المنطقي على نظام الملفات للقرص ، يوضح الشكل المقابل رسم تمثيلي لقرص صلب غير مجزأ) رقم 1) ، بينما يمثل الشكل (2) القرص بعد تجزئته إلى c و d



يمثل اللون الأحمر مساحة غير مستخدمة من القرص ، اللون الوردي يمثل ال C أما الأزرق فالD

.

وفي الحقيقة أن استغلال كامل مساحة القرص الصلب ليس إجبارياً ، أنظر مثلاً للشكل رقم 3 حيث تم استغلال جزء من المساحة الكلية للقرص وبقي جزء منها غير مستغل ، ولكن في الواقع العملي لا أحد يود فعل ذلك حيث يرغب الجميع باستغلال كامل مساحة القرص ، ماعدا في بعض الحالات الخاصة .

تقسيم القرص الصلب

جميع الأقراص الصلبة الجديدة لابد من تقسيمها وتهيئتها (format) قبل استعمالها ، وفيها نقسم القرص الصلب إلى أجزاء يسمى كل جزء منها قسم منطقي (LDL=logical drive letter) مثل :c و :d ، وعملية التقسيم والتهيئة السابق ذكرها ضرورية حتى لو كان القرص سيجزأ لقسم واحد فقط .

توجد برامج كثيرة لتقسيم القرص الصلب منها fdisk المرافق لنظام التشغيل "دوس" ، كما يوجد عدد من البرامج الأخرى مثل magic partition مثلاً .

عند تقسيم قرص ما فإن أحد الأقسام (عادة تكون :c) يعرف كقسم نشط وهذا معناه هو أن الجهاز يجب أن يقلع منه ، فيما تكون جميع الأقسام الأخرى أقسام ممتدة .

أنواع تقسيمات القرص الصلب

إذا كان لديك قرص صلب لنقل 10 جيجابايت وقسمته إلى ثلاث أقسام C D و E فإن هذه الأقسام ليست في الواقع متماثلة بل إنها تختلف عن بعضها ، يوجد لدينا ثلاث أنواع من التقسيمات :

1- القسم أو الأقسام المنطقية : هي الأقسام التي تمثل في مجموعها القرص الصلب ، مثل C D E F G H إلخ ..... يتكون أي قسم منطقي من منطقة خاصة في بداية القرص تسمى "منطقة النظام " system area وتخزن فيها معلومات التعامل مع القرص الصلبxxxx.

2- القسم المنطقي الأساسي primary : وهو دائماً أول قسم من الأقسام (عادة ال c) وهو عبارة عن قسم منطقي أي أنه نوع خاص من الأقسام المنطقية

3- القسم الممتد extended : وهو عبارة عن جميع الأقسام الأخرى غير ال c

فلو فرضنا أن القرص مقسم إلى ثلاث أقسام C D E فإن القسم الأول C يعتبر قسم منطقي أساسي والآخرين D و E يعتبر كل واحد منهم قسم منطقي فيما يعتبر مجموع D + E القسم الممتد من القرص .

1
C D E
2
C D E F G
3
C D
4
C
5
C D
6
C D E F G H I

ويمكن إعطاء أمثلة عن هذه الأقسام بالرسم المقابل حيث لدينا 6 مستطيلات مرقمة من 1 إلى 6 يمثل كل منها مثال لقرص صلب والمستطيلات الملونة تمثل أقسام القرص الصلب ويمثل اللون الأحمر القسم الأقاسي (ال c) أما الإطار الأخضر فيمثل القسم الممتد وباقي الألوان تمثل الأقسام المنطقية الأخرى ، لاحظ أيضاً أن بداية القرص من جهة اليسار وأن حجم الأقسام تمثل في الرسم بحجم المستطيلات الملونة .

أود أن تلاحظ على الرسم التمثيلي المقابل ما يلي :

- ال C دائماً في بداية القرص
- ال C يمكن أن يكون صغيراً (مثال 6) أو كبير جداً (رقم 5) أو ما بين ذلك كما يمكن أن يحتل كامل مساحة القرص (رقم 4) .
- القسم الممتد (اللون الأخضر) يحتل المساحة المتبقية من القرص مهما صغرت (رقم 5) أو كبرت (رقم 6)
- يمكن للقرص الصلب أن يحوي قسم واحد فقط (رقم 4) وفي هذه الحالة لا حاجة للقسم الممتد
- يمكن للقسم الممتد أن يحتوي على قسم واحد (رقم 3) أو أكثر (رقم 6) ، وأقصى عدد هو بعدد الحروف الأبجدية ناقص منها 3 أعداد (جميع الحروف ماعدا A B و C)
- يمكن لكل قسم من الأقسام المنطقية(سواء القسم الأساسي أو الأقسام المنطقية الأخرى) أن يكون كبيراً (رقم 4) أو صغيراً (حرف I في رقم 6)

الحد الأقصى لتجزئة القرص

يوجد في العديد من الحاسبات حد أعلى للقرص الصلب الذي يمكن تركيبه أو حد أعلى للقسم المنطقي الواحد من القرص ونستعرض هنا هذه الحدود وأسبابها :

- الحاسبات القديمة: في أوائل أيام الحاسبات الشخصية القديمة جداً (عام 1982 م) حددت شركة IBM الحد الأقصى للقرص الصلب بـ 10 ميجابايت ، وكانت هذه السعة في ذلك الوقت تعتبر كبيرة جداً ، كما أن نسخة دوس المستخدمة في ذلك الوقت (DOS 2.0) كانت ذات 12 بت لذلك حددت حجم أقصى للقرص بـ16 ميجابايت ، كما أن نسخة دوس تلك لم تكن تدعم تعدد الأقسام المنطقية ، وفيما بعد جاءت النسخة 3.0 من دوس بزيادة للقرص الصلب المسموح به إلى 32 ميجابايت ، ومن ثم جاءت النسخة 4.0 بزيادة إلى 128 ميجابايت .
- 504 ميجابايت : يحصل هذا الحد بينية IDE وبيوس غير محدث ، دعني أوضح ذلك .... حتى يستطيع نظام التشغيل التعرف على القرص الصلب يجب أن يتعرف البيوس على القرص الصلب أولاً لذلك عند وجود بيوس لا يدعم سوى عدد محدود من السلندرات / الرؤوس/القطاعات + وجود بينية IDE تدعم عدد أقصى معين من السلندرات / الرؤوس/ القطاعات فإن نظام التشغيل يكون محدوداً بهذه الأعداد وينتج عن ذلك حد أصى مقداره 504 ميجابايت للقرص .
- 2 جيجابايت للقسم المنطقي : هذا الحد يوجد مع استعمال أنظمة التشغيل وندوز (دوس (7 95 أو ما هو أقدم ، ويأتي هذا الحد من تحديد دوس 7 حداً أقصى للكلستر الواحد بـ 64

قطاع (أي 32 كيلوبايت) وعدد الكلسترات الأقصى (2 أس 16) = 65536 مما ينتج عنه 2 جيجابايت للقسم المنطقي الواحد .

- 8 جيجابايت : عند استعمال ال LBA فإن الحد الأقصى لأي قرص هو 8 جيجابايت

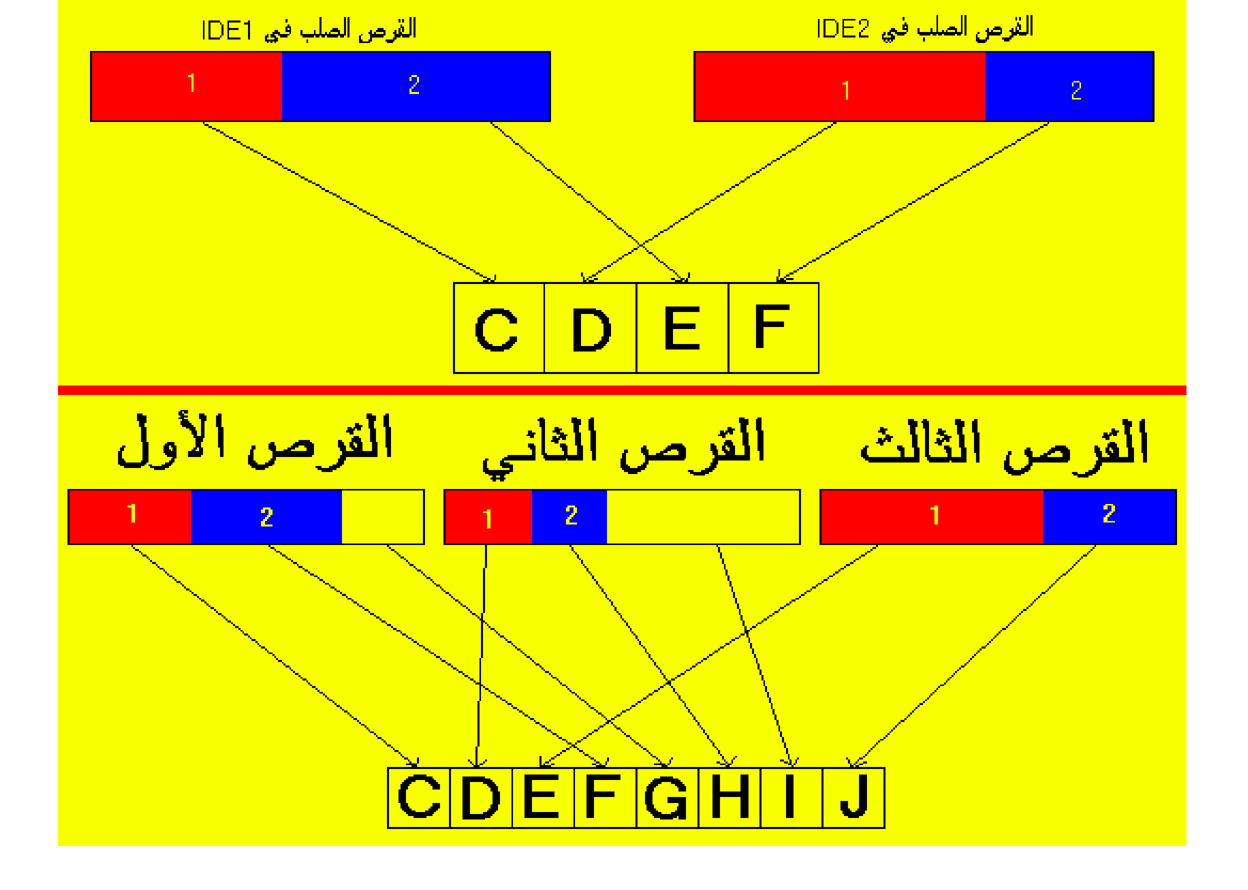
كيفية تعيين الأحرف للأقسام المنطقية

عندما يقلع الحاسب فإنه يحدد أحرف الأقسام المنطقية باستعمال أسس معينة وهي على الشكل التالي :

- القسم المنطقي الفعال في القرص الصلب الأول يكون هو ال C
- عند وجود أي أقسام فعالة في أقراص صلبة أخرى فإنه يجعلها بعد ال C
- الأقسام المنطقية للقرص الصلب الأول له الأولوية ، ثم الأقسام المنطقية للأقراص الأخرى .

دعني أوضح ذلك بمثالين .....

المثال الأول هو المثال العلوي في الرسم المقابل حيث تم جعل الحرف الأول للقسم النشط من القرص الصلب الأول وتبعه القسم النشط من القرص الصلب الثاني ومن ثم تبعه الأقسام المنطقية في القرص الأول ثم في القرص الثاني ، ويتبع المثال الثاني نفس القواعد .



لماذا نقسم القرص الصلب

إذا كان لديك قرص صلب 10 جيجا بايت فلماذا تود تقسيمه لأكثر من قسم (C، D) ؟ هناك عدة أسباب قد تدفعك لذلك :

1- إذا كان نظام التشغيل المركب في جهازك هو وندوز 95 فلا بديل عن تقسيم القرص الصلب ، لأن أكبر حجم للقرص المنطقي الواحد هو 2 جيجا كما أسلفنا .

2- إن تقسيم القرص الصلب لأقسام يساعد على ترتيب البيانات ، فمثلاً قد ترغب في جعل البرامج في ال C والبيانات الأخرى في الD وهكذا .

3- ربما ترغب في تركيب أكثر من نظام تشغيل واحد ، كلاً منها في قسم منطقي مختلف .

4- تقسيم القرص الصلب إلى أقسام يوفر في مساحة القرص الصلب وذلك كون حجم الكلستر أقل (أنظر موضوع الكلستر XXXX)

نظام الملفات

قبل أن نستطيع استخدام أي قرص (قرص صلب ، مرن ، قرص zip أو غيرها) لابد من تهيئة ذلك القرص ، وعندما نهيئ ذلك القرص فإنما نقوم بتقسيمه إلى وحدات تخزين صغيرة تسمى الكلسترات (جمع كلستر cluster)، وعندما نخزن ملف ما فإنه يخزن في واحد من هذه الكلسترات ، وإذا كان الملف كبيراً فإن القرص الصلب يقسمه إلى عدد من الكلسترات يكفي لتخزين الملف .

ومجموعة الكلسترات المكونة لملف ما لا يشترط بالضرورة أن تكون موجودة في أماكن متجاورة على القرص بل يمكن أن تكون متفرقة ، ولكل كلستر من كلسترات القرص له رقم مميز عن الكلسترات الأخرى ونظام الملفات لديه سجل (يسمى FAT اختصاراً لـ File Allocation Table) بجميع الملفات وأماكن الكلسترات المكونة لها (أي أنها خريطة للكلسترات) و عندما يود نظام التشغيل (مثل وندوز) قراءة ملف ما من القرص الصلب فيمكنه ذلك بالاستعانة بنظام الملفات للقرص الذي يمكنه من معرفة أين توجد الكلسترات المكونة لملف ما مما يمكن نظام التشغيل من قراءة الملف .

cluster number رقم الكلستر	file name اسم الملف	directory entry مدخل الملف
253	msdos.sys	254
254		260
256		000
257	autoexec.bat	258
258		OFF
259		000
260		261
261		OFF
262		000
263		000

ويقوم نظام التشغيل بهذه العملية بدون أن يشعر المستخدم بحصولها وفي الحقيقة العملية لا تتم هكذا بالضبط بل إن الأمر مختلف قليلاً (انظر إلى جزء مبسط ل FAT في الجدول المقابل) ، فلنفترض أن نظام التشغيل يود قراءة الملف msdos.sysيقوم نظام التشغيل بالبحث عن اسم الملف في الجدول فيجده عند الرقم 253 فيعرف أن الكلستر رقم 253 هو أول الكلسترات المكونه لهذا الملف فيقرأه ، ثم يقوم بقراءة رقم مدخل ذلك الملف وهو 254 فهو الكلستر الثاني الذي بدوره يقودنا إلى الكلستر 260 الذي بدورنا يقودنا إلى 261 الذي مدخله هو OFF مما يعني نهاية الملف ، لهذا يمكننا أن نقول بأن النظام يقوم بفحص ال FAT بحثاً عن موقع أول كلستر من الكلسترات المكونة لذلك الملف ليقرأه وعند قراءة ذلك الكلستر يجد

النظام موقع الكلستر التالي وهكذا حتى آخر
كلستر من الملف.

بينما في حالة الكتابة إلى القرص يقوم بالبحث عن كلسترات لا تنتمي لأي ملف فيقوم بالكتابة عليها و تحديث ال FAT ليحتوي على موقع أول كلستر في ذلك الملف وهكذا .

وعندما يمسح المستخدم أحد الملفات فإن نظام التشغيل لا يمسح البيانات الموجودة في الكلسترات بل ببساطة يكتب في ال FAT أن هذه الكلسترات لا تنتمي لأي ملف وبالتالي يستطيع نظام التشغيل فيما بعد إحلال بيانات لملفات جديدة مكان البيانات القديمة ، وإذا أراد النظام تخزين بيانات جديدة فإنه لا يخزنها في الكلسترات التي بها بيانات قديمة بل يختار كلسترات لم يخزن فيها ملفات من قبل ، وفائدة هذه الطريقة هي شيئين :

- أنه إذا أراد المستخدم إسترجاع بعض الملفات التي مسحها فيمكن لبرنامج متخصص في هذا أن يفحص القرص بحثاً عن كلسترات بها بيانات من ملفات قديمة فيقوم باسترجاع تلك البيانات .
- أن استعمال هذه الطريقة أسرع من مسح البيانات ، فعملية تغيير ال FAT ليلغي مواقع كلسترات الملف أسرع من إلغاء جميع الكلسترات هذا لأن ال FAT ل يحتوي سوى على أرقام هذه الكلسترات بينما الكلسترات تحوي بيانات قد تكون كبيرة جداً.

إن العلاقة بين أنظمة التشغيل وأنظمة الملفات علاقة وثيقة حيث يمكن لكل نظام العمل على أنظمة ملفات معينة وذلك على الشكل التالي :

نظام الملفات	نظام التشغيل	الحجم الأقصى للقرص المنطقي الواحد
FAT16	**أغلبها (دوس و ويندوز 3.11 و 95 و 98 و 2000 و NT و OS/2)بعض أصدارات لينكس ، لذا فهو أكثر أنظمة الملفات شيوعاً**	**2.1جيجابايت**
VFAT	**نفس مواصفات FAT16 ولكن مع الاسماء الطويلة للملفات**	**2.1جيجابايت**
FAT 32	**ويندوز 98 ، ويندوز 2000 ، ويندوز 95 OSR النسخة الثانية) الأنجليزي فقط(**	**2تيرابايت (2048 جيجابايت)**
NTFS (اختصار لـ "NT File System")	**ويندوز NT ، وهو نظام أفضل من FAT16 و 32 حيث يعطي سرعة أكبر و موثوقية في الأداء وكذل مستوى أعلى من الأمان وقليل من المساحة الضائعة .**	
HPFS (اختصار لـ "High Performance File System")	**OS/2**	

وهناك تفاصيل أخرى ، فمثلاً بعض أنظمة الملفات أسرع وأفضل من البعض الآخر ، وبعضها الآخر أكثر توافقية ، فيما تمتاز بعض أنظمة التشغيل بمميزات معينة فمثلاً يمكن لوندوز NT أن

يعمل بقرص حجمه 8 جيجابايت مع أن نوعه هو FAT16 كما أن نظام "نتوير" على سبيل المثال له نظام تشغيل خاص به .

بعض أنظمة التشغيل القديمة لا تقبل أقرص أكبر من حجم معين :

نظام التشغيل	الحجم الأقصى
دوس الإقدم من الإصدار 3.0	16ميجابايت
دوس 3.0 إلى 3.32	32ميجابايت
دوس 4.0	128ميجابايت
دوس 5.0	528ميجابايت (أو 1024 سلندر(

يمكن لكل قسم منطقي أن يزود بنظام ملفات مختلف عن الأقسام الأخرى حتى لو كان في نفس القرص الصلب ، فإذا كان لديك C D E فيمكن أن يكون ال C من نوع FAT32 بينما الأقسام الأخرى من نوع FAT16 مثلاً ، ولكن لاحظ أن بعض أنظمة التشغيل قد لا تتمكن من قراءة أنظمة الملفات وفي هذه الحالة لن تتمكن من من التعرف على هذه الأجزاء من القرص .

يوجد جدول على بداية القرص الصلب مكتوب فيه عنوان كل ملف على القرص ، ولكن الأمر ليس بتلك البساطة حيث أن العديد من الملفات على القرص تكون مجزئة بحيث يمكن أن يخزن أجزاء مختلفة من الملف الواحد في عدة أماكن !!!! كيف ذلك ؟

للإجابة على ذلك السؤال يجب إلقاء بعض الضوء على تركيبة القرص الصلب الداخلية..

تهيئة القرص الصلب

يوجد لدينا نوعين من التهيئة (format):

- تهيئة المستوى المنخفض (format low level)
- تهيئة المستوى العالي (format high level)

فما الفرق بينهما ؟ في الواقع أود أن أقول كلمة عن معنى كلمة " المستوى العالي" و "المستوى المنخفض " في عالم الحاسب بشكل عام ، فمعنى أن شئ ما ذو "مستوى عالي" أنه قليل أو خالي من التعقيدات وليس فيه الكثير من الخيارات فهو بالتالي سهل الاستخدام مقارنة مع الشئ المماثل له ذو المستوى المنخفض ، وكمثال على ذلك لغات البرمجة كلغة "سي" التي تعتبر ذات مستوى منخفض مقارنة بلغة أخرى مثل "فجول بيسك" حيث أن فجول بيسك أسهل كثيراً ولكنها أقل مرونة وخياراتها أقل بكثير .

وبشكل عام فإن الشئ عندما يوصف بأنه ذو مستوى منخفض فهو ذو تفاصيل كثيرة وفيه امكانيات التحكم الدقيق بذلك العمل وهو عادة صعب الاستعمال .

نرجع الآن لموضوع التهيئة ، فالتهيئة ذات المستوى النخفض ما هي إلا عملية تحديد أماكن بداية ونهاية القطاعات والمسارات على القرص و عمل كل ما يلزم لجعل القرص جاهزاً للتهيئة ذات المستوى المرتفع ، فالتهيئة ذات المستوى المرتفع تقوم بتزويد القرص بنظام ملفات (مثل FAT أو

FAT 32 أو NTFS أو أياً من أنواع أنظمة الملفات السابق xxxx ذكرها) و ترقيم القطاعات ، ولا يمكن تطبيق التهيئة ذات المستوى المرتفع إلا بعد تهيئته بالمستوى المنخفض أولاً ، لأن تهيئة المستوى المرتفع تقوم باستخدام القطاعات والمسارات التي صنعتها التهيئة المنخفضة .

وعملية التهيئة المنخفضة تتم في المصنع قبل خروج القرص منه ، و لا يمكن للمستخدم كذلك القيام بها مرة أخرى حتى بواسطة برامج خاصة عادة ما تتوفر من الجهة الصانعة للقرص - بالرغم من المعلومة الشائعة بأن ذلك ممكن - حيث أن الأقراص الصلبة القديمة فقط هي التي تقبل التهيئة المنخفضة المستوى ، ويمكننا أن نقول أن القرص الصلب الحديث " يمثل علينا " أنه تم تهيئته تهيئة منخفضة المستوى..

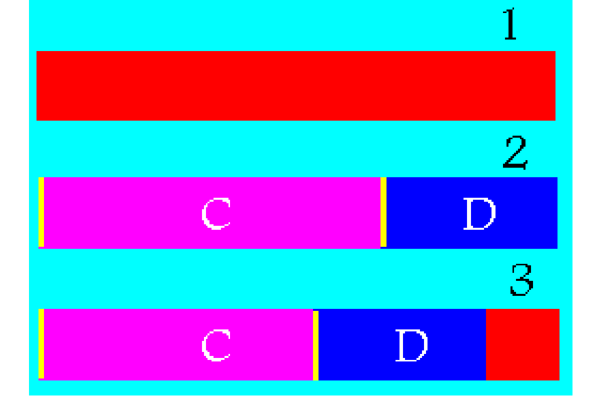
إن البتات والقطاعات والمسارات ليست محفورة على سطح القرص الصلب ، بمعنى آخر أننا لو نظرنا لسطح القرص مكبراً بالميكريسكوب لوجدنا أنه لا وجود لفروقات بين مواقع البتات وبين المناطق المحيطة بها أي أن البتات ما هي إلا شحنات فقط لا غير ، وحتى يتمكن رأس القراءة والكتابة من تخزين البيانات لابد من تحديد بدايو ونهاية كل قطاع وذلك بواسطة عملية التهيئة منخفظة المستوى ، ويتعرف رأس القراءة والكتابة على مواقع البتات عن طريق البحث عن هيئة معينة من البتات التي كتبت في عملية التهيئة كما تتضمن هذه البتات رقم التعريف للقطاع بحيث يميز عن القطاعات الأخرى (أنظر الشكل)، وللعلم فإن رقم التعريف هذا يستهلك الكثير من مساحة القرص ، واستطاعت شركة IBM إزالة هذه المشكلة عن طريق تحميل هذه المعلومات في الرام موفرة بذلك مساحة القرص الصلب .

FAT و FAT 32

الوصف السابق كان لنظام الذي يستخدمه دوس و وندوز 95 ويسمى هذا النظام FAT = File Allocation Table ، ولكن مع ظهور وندوز 98 أصبح لدينا نوع جديد من ال FAT يسمى FAT 32 ويقدم هذا النظام دعماً لأحجام أكبر من 2 جيجابايت للقرص المنطقي الواحد لأنه نظام من عيار 32 بت ولكن شركة مايكروسوفت (الشركة الشهيرة التي طورت وندوز) جعلت 4 من هذه البتات محجوز لأغراض أخرى لذلك يمكننا القول أن هذا النظام عملياً هو 28 بت وهذا يعني أن بإمكانه دعم 2 أس 28 من الوحدات ، وعلى هذا الأساس يمكنه دعم أقسام حتى 2 تيرابايت و حجم أصغر للكلستر .

لاحظ أنه لا يمكن استخدام FAT32 إلا مع وندوز 98 (عربي أو إنجليزي) أو النسخة OSR 2 من وندوز 95 الإنجليزي فقط ، ولا يدعم وندوز 95 العادي هذا النظام ، هذا بالاضافة إلى أن بعض البرامج الخدمية القديمة مثل برامج إزالة التجزئة الخاصة بوندوز 95 قد لا تعمل مع FAT32 .

حجم القرص المنطقي	حجم الكلستر
أقل من 8 جيجابايت	4كيلوبايت
8إلى 16جيجابايت	8كيلوبايت
16إلى 32 جيجابايت	16كيلوبايت
أكبر من 32 جيجابايت	32كيلوبايت



MBR

عندما نقسم قرص فيزيائي إلى أقسام منطقية لابد من تحديد بداية ونهاية كل قسم منطقي ، وكتابة هذه المعلومات في مكان ما من القرص حتى يستطيع نظام التشغيل التعرف عليها كأقسام ، إن هذه العملية تتم أثناء تقسيم القرص(مثلاً ببرنامج FDISK) ولا يتم تغيير المعلومات المكتوبة على هذه المنطقة بعد ذلك .

إن أول قطاع في بداية كل قسم منطقي يسمى سجل الإقلاع أو boot record تتم كتابة كافة المعلومات المتعلقة بمكان بداية ونهاية الأقسام المنطقية كما تحدد القرص النشط و هو الذي يجب أن يوجد فيه نظام التشغيل .

أما سجل الإقلاع للقسم المنطقي الأساسي فيسمى "سجل الإقلاع الرئيسي " MBR=Master Boot Record يحتوي على برنامج صغير يخبر الحاسب ماذا يفعل ليبدأ التعامل مع القرص الصلب .

إذا أصاب سجل الإقلاع الرئيسي عطب ما فإن الحاسب يعطي ريالة خطأ و هي غالباً " non system disk or disk error" كما يمكن أن يتوقف عن الاستجابة (يعلق) .

ويمكن تمثيل سجلات الإقلاع بالشكل المقابل (نفس الشكل الوارد في بداية الصفحة xxxx بعد التعديل) حيث تمثل المساحات الصفراء ال MBR)

لا يتم تغيير هذه المعلومات أبداً أثناء استعمال الحاسب ، لكن بعض الفيروسات قد تلجأ لتوطن هذه المنطقة حيث ينسخ الفيروس نفسه فيها ، أو قد تستعملها بعض البرامج الخدمية مثل "boot magic أو "system commander".

شراء القرص وتركيبه

قبل شراء القرص الصلب

عند شراء قرص صلب عليك اختيار بينية التوصيل ، وبينية التوصيل تعني (بالبلدي كده) هو الوصلة (السلك) الذي يوصل بين القرص الصلب واللوحة الأم ، يمكن أن يتم هذا التوصيل بإحدى ثلاث طرق :

1. IDE
2. SCSI وتلفظ " سكزي"
3. المنفذ المتوازي parallel port

وأكثرها استخداماًَ هي بلا منازع ال IDE بسبب تكلفتها المعتدلة وسرعتها المعقولة ، و طبعاً سأجد من يعلم ما هي واجهة IDE ، وللذين لا يعرفون فالـ IDE عبارة عن واجهة (توصيلة) نستطيع توصيل أي جهاز متوافق مع مواصفات IDE للحاسب ، وهذه تشمل العديد من الإجهزة من بينها الأقراص الصلبة ومحركات الأقراص المدمجة (ال CD) وغيرها كثير مثل محركات أقراص ZIP الداخلية و جاز مثلاً (لا تقلق إن لم تعرف ما هي هذه الإجهزة)

وقبل أن تشتري القرص الصلب إعلم يا أخي أن في أي جهاز حاسب مكان لأربع أجهزة IDE ، هذا يعني أنك لا تستطيع تركيب في الجهاز الواحد أكثر من 4 أقراص صلبة - أو- 3 أقراص صلبة وواحد محرك أقراص مدمجة ، أي أن المجموع لا يمكن أن يتعدى 4 (طبعاً هناك وسائل زيادة العدد ولكن ذلك ليس موضوعنا).

حسناً ما هي أهمية ذلك ؟

أهمية ذلك هي أنك يجب أن تعرف هل هناك مكان لإضافة قرص صلب أم لا ، وفي أغلب الأحيان سيكون هناك مكان لأن أغلب المستخدمين عندهم قرص واحد أو إثنين على الأكثر .

شراء القرص الصلب

القرص الصلب هو جزء مهم جداً من أجزاء الحاسب ولا أكون مبالغاً إذا قلت أنه مهما كانت سرعة معالجك فإن قرص صلب بطئ سوف يضعف من سرعته إلى حد لا تتوقعه ، والعكس صحيح أيضاً فإذا كان القرص سريعاً والمعالج بطئ فإن الأداء سوف يتناقص ولكن في أغلب الحاسبات الجديدة يكون المعالج سريع جداً لذلك يكون التركيز أكثر حالياً على سرعة القرص .

لذلك كان شراء القرص الصلب من الأمور الهامة جداً جداً وهنا أود جداً أن أذكر العوامل الهامة التي يجب أخذها في الحسبان عند شراء قرص صلب فهيا بنا :

- زمن الوصول "ACCESS TIME" : وهو زمن يقاس عادة بالملي ثانية "ms" ، وهو معدل الزمن الذي يستغرقه رأس القراءة والكتابة في الانتقال من سلندر إلى آخر وكلما كان زمن الوصول أقل كلما دل ذلك على أن رأس القراءة والكتابة أسرع وهذا بالطبع أفضل ، ويؤثر زمن الوصول هذا فى أداء القرص كثيراً ، والأقراص الصلبة تتحسن عاماً بعد عام ، ويعتبر زمن وصول مقداره 9 أو10 ملي ثانية جيداً حالياً .
- معدل نقل البيانات : ويقاس بالميجابايت في الثانية MB/s أي كم ميجابايت يستطيع القرص نقلها في الثانية الواحدة ، ويجب هنا أن نفرق بين (1) معدل نقل البيانات بين القرص الصلب و بينيته (IDE أو سكزي) و (2) معدل نقل البيانات من القرص إلى المعالج ، فعند شراء قرص الصلب سوف تجد من ضمن مواصفاته إحدى هاتين فاحذر أن تقارن قرصين صلبين بنوعين مختلفين من معدلات نقل البيانات .
- طور نقل البيانات : وهذا يتعلق ببينية IDE الموجودة في جهازك ، إذا كانت اللوحة الأم تدعم معدلات نقل البيانات السريعة فيمكنك تركيب قرص صلب من هذا النوع ، ويوجد حالياً ثلاث أنواع : الأول هو طور DMA-33 ويسمح بمعدل نقل بيانات 33 ميجابايت في الثانية ، والثاني هو طور DAM-66 ويعمل بسرعة 66 ميجابايت في الثانية ويتطلب كيبل IDE خاص ، و أما الثالث والأخير فهو DMA-100 (طبعاً 100 ميجابايت في الثانية) وهو يتطلب كيبل خاص له .
- سرعة دوران أقراص التخزين : وتقاس بوحدة " دورة في الدقيقة " RPM ، وكلما كانت سرعة الدوران أكبر كلما ساهم ذلك في تقليل زمن الوصول ، وتعد الأقراص التي تدور بسرعة 5400 سائدة حالياً وهناك الأفضل وهي 7500 وكذلك 10000 RPM .
- الذاكرة المخبئية "cache" : ووظيفتها مشابهة للذاكرة المخبئية للمعالج ، ويمكن أن تجد أقراص صلبة مزودة بذاكرة مخبئية مقدارها 512 كيلوبايت .
- حجم القرص (3.5 أم 5.25 إنش) : ويعتبر القرص الأصغر أفضل لأن رأس القراءة والكتابة يحتاج إلى الانتقال لمسافة أقل بين السلندرات يمكنك التحقق من ذلك بمجرد النظر

إلى القرص حيث أن الأقراص 5.25 تقارب في العرض جهاز قراءة القرص المدمج بينما الأقراص 3.5 يقارب عرضها جهاز قراءة القرص المرن .

- الاعتمادية : وهذه مهمة أيضاً لذلك احصل على ضمان عند الشراء ويمكنك أيضاً أخذ ما يسمى " معدل الأوقات بين الأعطال " MTBF = mean time between failure " ويقاس بالساعة ومعناه أنه في المعدل فإن هذا القرص (بشكل عام) فإنه كل هذا العدد من ساعات العمل فإن أحد الأقراص يمكن أن يصيبه عطل ، مثلاً إذا كان معدل الأوقات بين الأعطال يساوي 100000 ساعة فإذا كان في شركتك 100 قرص صلب فيمكن أن يصيب أحداها عطل بعد 1000 ساعة عمل (أي أننا نحسب المعدل بالنسبة إلى الأقراص بشكل عام)

ملاحظة : حتى تستطيع استخدام الأطوار السريعة يجب أن تستعمل اللوحة الأم والقرص الصلب وكيبل IDE المناسبين

إشتريت قرصاً صلباً جديداً فكيف تركبه وتعده للعمل ؟

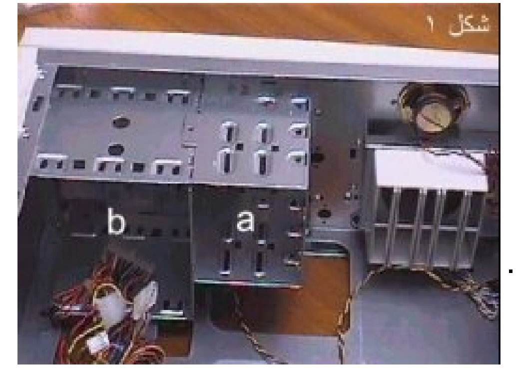
بعد أن اشتريت القرص الصلب يجب عمل عدة خطوات لتركيبه :

- تثبيت هذا القرص الصلب داخل علبة الحاسب بمسامير الشد الخاصة بذلك .
- توصيل القرص بمصدر التيار الكهربائي .
- توصيل القرص بالبينية التي يعمل من خلالها و ضبط القفازات .
- إخبار الحاسب أنك قد ركبت قرص صلب جديد ، و إخباره بمواصفات هذا القرص حتى يمكنه التعرف عليه .
- تقسيم القرص إلى أقسام منطقية .
- تهيئة هذه الأقسام

وبذلك يكون القرص جاهزاً لكي تخزن عليه ما تريد ، والآن هيا بنا لنشرح هذه الخطوات ما أمكننا التفصيل فيها ووضع الصور التي تقرب المعنى ولكن لاحظ شيئين : الأول أن هذه الخطوات هي في الواقع لجهاز ليس فيه قرص صلب (أي جديد) فإذا لم يكن جهازك جديداً (كنت تود إضافة قرص صلب ثاني)فيمكنك بالاستعانة با لله ثم بتعديل الخطوات (وتتجاهل بعضها حسب الظروف) كي تتمكن من أن تصنع ما تريد ، الشئ الثاني هو أنه قد لا يكون من المريح عمل هذه الخطوات بالترتيب المذكور ولكني اضطررت لعملها بهذا الترتيب بسبب اعتماد المعلومات الموجودة في بعض الخطوات على خطوات سابقة ، مثلاً قد يكون ضبط القفازات أسهل إذا عمل قبل تثبيت القرص داخل العلبة فمن الأجدى قراءة الموضوع كله قبل البدء بأي شئ .

تثبيت القرص الصلب داخل الجهاز

طبعاً لابد لتركيب القرص أن تقوم بفتح الجهاز ، وأود أن تأخذ جانب الحذر بفصل الجهاز عن التيار الكهربائي نهائياً وتأريض نفسك (التخلص من الكهرباء الساكنة) قبل الشروع في فتح علبة الجهاز .



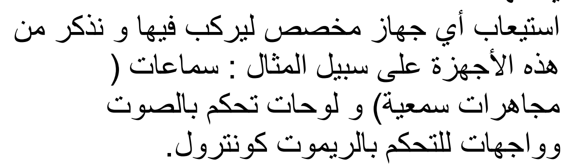
عليك أولاً تحديد في أي الأماكن تود تركيب القرص ، توجد أماكن خاصة في علبة النظام يمكن تسميتها " حجرات = bays drive " تستخدم لتثبيت الأجهزة المختلفة ، ويوجد نوعين منها :

- النوع الأول (موسوم بـ a في الشكل رقم 1) بعرض 3.5 إنش يستخدم لتثبيت أي جهاز عرضه 3.5 إنش مثل محركات الأقراص المرنة و أغلب أنواع الأقراص الصلبة ، يمكن أن تسمي هذا النوع " حجرة 3.5 إنش".
- النوع الثاني (b في الشكل رقم 1) بقياس 5.25(خمسة وربع) إنش لتثبيت أي جهاز بهذا القياس مثل محركات الأقراص المدمجة CD-ROM وكذلك بعض الأقراص الصلبة ، ويسمى هذا النوع بالمثل " حجرة 5.25 إنش".











ولا يقتصر دور هذه الحجرات على هذه الأجهزة بل يمكنها استيعاب أي جهاز مخصص ليركب فيها و نذكر من هذه الأجهزة على سبيل المثال : سماعات (مجاهرات سمعية) و لوحات تحكم بالصوت وواجهات للتحكم بالريموت كونترول.

توجد لكل حجرة من هذه الحجرات فتحات أمامية مغطاة بغطاء بلاستيكي قابل للنزع (الغطاء الذي تشاهده على مقدمة الجهاز) ليسمح بمقدمة الجهاز المركب فيها أن يظهر للخارج ، لاحظ أن ليس كل الأجهزة تتطلب أن يزال هذا الغطاء فمثلاً محرك الأقراص المدمجة يتطلب إزالة الغطاء حتى تظهر واجهة إدخال وإخراج الأقراص من الأمام ، بينما في الأقراص الصلبة خاصة الجديدة منها يجب إبقاء الغطاء لأن القرص الصلب ليس له واجهة ، بينما كانت بعض الأقراص في الماضي ذات واجهة تظهر من خلالها ولم أعد أشاهد مثلها حديثاً.

لدينا في هذا المثال قرص 3.5 إنش بدون واجهة أمامية لذلك نختار له أحد الحجرات 3.5 إنش ونقوم بإدخاله فيها بحيث تكون مداخل الكهرباء و مقابس واجهة IDE من الخلف مواجهة للوحة الأم (كما في شكل 2) لاحظ وبعد ذلك يجب تثبيته بالمسامير الخاصة التي تأتي مع علبة النظام (شكل 4) من

الجهتين اليمنى واليسرى ويفضل دائماً استعمال 4 مسامير.

توصيل القرص بمصدر التيار الكهربائي

يحتاج القرص للطاقة الكهربائية فيجب إذاً توصيله بها ويستعمل لهذا الغرض مقبس الطاقة الكهربائية القياسي (أنظر الصورة) ويجب أن يوضع في الفتحة المخصصة له في القرص الصلب ، وهذا المقبس لا يدخل إلا في الاتجاه الصحيح فإذا واجهت صعوبة في إدخاله فربما كان مقلوباً .

في بعض الأحيان لربما تجد جميع مقابس الطاقة مشغولة ففي هذه الحالة لابد من إحضار توصيلة (تسمى سلك y لأنها على شكل الحرف y) وهذا الكيبل يوصل به مقبس طاقة كهربائية من جهة ويخرج من الجهة الأخرى مقبسين مما يمكنك من تركيب جهازين على سلك واحد .

جميع مقابس الطاقة التي شاهدتها في حياتي هي من النوع الذي تراه في الصورة ، وهذا السلك يوفر طاقة كهربائية DC ذات فولتية منخفظة للقرص

توصيل القرص بالبينية

حتى يمكن للقرص أن ينقل البيانات من وإلى باقي أجزاء الحاسب يجب أن يوصل ببينية ، تكون هذه البينية في الأغلبية القصوى من الأقراص الصلبة هي IDE لذلك هذه هي البينية التي سوف أشرحها هنا بالتفصيل وربما أيضاَ أشرح بينية سكزي xxxx ....

هذه البينية هي عبارة عن جهاز وهذا الجهاز يركب إما كبطاقة توسعة (مثل بطاقة الفيديو والصوت) أو يوجد مدموجاً في اللوحة الأم وهذا هو الوضع السائد حيث تحتوي جميع اللوحات الأم المصنوعة منذ سنين طويلة على بينية IDE ، وهذه البينية لها مقبسين (مشبكين) لتوصيلها بالقرص الصلب :

- الأول يسمى أولي (primary) ، وفيه قناتين يمكن تركيب قرص صلب واحد على كل قناة .
- الثاني يسمى ثانوي (secondry) ، وفيه قناتين يمكن تركيب قرص صلب واحد على كل قناة .

أي يوجد لدينا 4 قنوات IDE في البينية الواحدة ، و كل قناة من هذه القنوات يمكنها استيعاب قرص صلب واحد فيصبح المجموع الأقصى لعدد الأقراص الصلبة التي يمكن تركيبها على هذه البينية 4 أقراص صلبة .

ولتمييز هذه القنوات الأربع عن بعضها كان لابد من اعطائها ألقاب ، فيسمى أحد القرصين في كل مقبس بالسيد "master" والآخر بالعبد "slave" -والعبودية لله - ، فتسمى كل بينية منها باسم المقبس الذي تنتمي إليه متبوعة بمكانتها في المقبس فتصبح أسماء هذه القنوات الأربعة كما يلي :

- القناة ال"سيد" في المقبس الأولي تسمى : primary master

- القناة ال"عبد" في المقبس الأولي تسمى : primary slave
- القناة ال"سيد" في المقبس الثانوي تسمى : secondry master
- القناة ال"عبد" في المقبس الثانوي تسمى : secondry slave

لاحظ أيضاً ما يلي :

- أن تركيب أربع أجهزة ليس شرطاً بل يمكنك استعمال أي عدد من القنوات الأربعة .
- إذا أردت استخدام أكثر من قناة فيمكنك أن تحدد حسب رغبتك أي الأقراص سيكون سيد وأيهم عبد ، ويكون ذلك بضبط ما يسمى بـ"القفازات التي سوف أذكرها لاحقاً بإذن الله .
- لا يشترط أن تكون الأجهزة المشبوكة في بينية IDE أقراص صلبة بل يمكن استعمال أي جهاز متوافق مع IDE ويشمل ذلك الأقراص المدمجة .

يحتوي أي مشبك IDE على 40 من الأسنان (pin) الصغيرة مرقمة (من 1 إلى 40) أنظر شكل 8 ، و يجب - حتى يعمل القرص الصلب بالشكل الصحيح - أن يوصل كل سن بالسن المقابل له على القرص الصلب بحيث يرتبط السن رقم 1 من أسنان مشبك IDE مع السن رقم 1 في القرص الصلب وهكذا .

وتتم عملية التوصيل هذه بواسطة كيبل خاص يسمى كيبل IDE (أنظر شكل 6)، وهو عبارة عن مجموعة من 40 سلك صغير (مرقمة بالترتيب من 1 إلى 40) مربوطة جنباً إلى جنب و يجب أن توصل السن رقم واحد من مقبس IDE الذي يقع على اللوحة الأم بجهة السلك رقم 1 من كيبل IDE ومن ثم بالجهة التي فيها السن رقم واحد من الأقراص الصلبة وسوف أقول لك كيف تميز رقم 1 في كل منهم :

- بالنسبة لكيبل IDE فإن السلك رقم 1 في هذا الكيبل هو السلك الملون باللون الأحمر كما هو ظاهر في شكل 6 (أحياناً يكون اللون أحمر فاتح أوأحياناً يكون مخططاً باللون الأحمر المهم هوأن هذا الطرف مميز عن الطرف الأخر) .
- أما بالنسبة لمشبك IDE في القرص الصلب أو اللوحة الأم فلابد أن يكون أحد الطرفين مميز بعلامة ما مثل سهم بجانبه رقم واحد أو لون أحمر أو أي شئ يدل على أن هذا الطرف أو ذاك هو رقم 1 .



بقي شئ واحد وهو كيف تميز بين المقبس الأولي والثانوي على اللوحة الأم (حيث أن المقبسين متماثلان شكلاً (، والتمييز يتم عن طريق ملاحظة كتابة صغيرة عادة ما تكون مكتوبة على اللوحة الأم نفسها لتحدد من منهما المشبك الأولي ومن منهما الثانوي وعادة تكون الأسماء إما IDE 1)و (IDE 2 أو primary IDE) و secondry IDE) .

ملاحظات:

- كيبل IDE نوعان : نوع لتوصيل جهاز واحد إلى اللوحة الأم والأخر لتوصيل جهازين ، ولا يوجد



فرق بينهما في طريقة التركيب (فقط اصنع بالقرص الصلب الثاني كما تفعل بالأول ، أنظر للشكل 7(

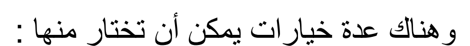
- عند استخدام كيبل IDE الذي يوصل جهازين (مثل ذلك الذي في شكل 6) يمكنك توصيل الجهاز السيد في أي من مقبسي الكيبل فلا فرق بينهما.
- إن استخدامك للكيبل الذي يوصل جهاز واحد يعني عدم امكانية تركيب سوى قرص صلب واحد على ذلك المقبس إلا بعد استبداله بآخر ذو قناتين
- الكيبل الظاهر في شكل 6 ذو قناتين حيث يظهر : رقم 1 مشيراً إلى الطرف الذي يوصل باللوحة الأم ورقم 2 يشير إلى المقبسين الذين يوصلان إلى القرصين الصلبين.

ضبط القفازات

عند وضع جهازين على مقبس IDE واحد فلا بد أن تحدد لأحدهما أن يكون سيداً وللآخر أن يكون عبداً والفرق بين العبد والسيد هو أن السيد له الأولوية في إقلاع الجهاز أي أن القرص السيد سوف يظهر قبل العبد في حروف محركات الأقراص (مثلاً السيد يصبح C أما العبد فيصير D وهكذا).

وحتى يعرف الحاسب أي القرصين تريد أن يكون العبد و أيها السيد لابد من ضبط مفاتيح (أو قفازات) = "JUMBERS" موجودة على أي جهاز IDE ، ولا يمكن شرح طريقة تغيير القفازات لاختلافها من جهاز إلى آخر ولكن توجد دائماً ورقة ملصقة على الجهاز تبين كيف تحرك القفازات لتحصل على ما تريده .





وهناك عدة خيارات يمكن أن تختار منها :

- master : عندما تريد هذا الجهاز كجهاز سيد .
- slave : عندما تريد الجهاز أن يصبح عبد (وكلنا عبيد الله) .
- single : معناها بالإنجليزية "مفرد" أو " وحيد "
- cable select : وتعني " الاختيار بالكيبل "

طبعاً الخياران الأول والثاني ليس عليهما غبار ماذا عن الثالث ، حسناً هذا الخيار يستخدم عند وضع قرص واحد فقط على مقبس وعدم وضع قرص آخر معه ، مثلاً عند وضع قرص واحد على القناة الأولية بدون قرص آخر معه على نفس المشبك (ليس لنا علاقة بالمشبك الثاني) نضبط ذلك القرص على وضع single .

ملاحظة : في بعض الأقراص الصلبة لا يوجد الخيار single ففي هذه الحالة يستعاض عنه بالخيار master . أما بالنسبة للخيار الرابع فهذا يستخدم مع كيبل خاص لتحديد من هو السيد ومن هو العبد ، وقد لا يوجد على بعض الأقراص .

حسناً من المحتمل أنك لم تفهم أو أن هناك بعض اللبس ، لذلك سوف أوضح الأمر بالأمثلة التي سوف تجعل كل شئ واضح إن شاء الله ......

لنفرض أن عندك قرص صلب واحد ومحرك أقراص مدمجة واحدة هناك طريقتين يمكن توصيل هذين الجهازين باللوحة الأم :

- الاحتمال الأول : أن تركب الجهازين على مقبس واحد (مقبس IDE الأولي) ، و في هذه الحالة لابد من جعل القرص الصلب "سيد" أما محرك القرص المدمج فـ"عبد" وبذلك يصبح القرص الصلب هو ال c (لأنه هو القرص السيد على القناة الأولى)
- الاحتمال الثاني : أن تركب كل جهاز على مقبس مختلف ، القرص الصلب على IDE الأولي والمدمج على IDE الثانوي ، وفي هذه الحالة لا بد من جعل كل قرص على وضع "single" لأنه موجود لوحده على مقبس بدون شريك له.

ماذا لو كان عندك قرصين صلبين وواحد مدمج ؟ ضع القرص الصلب الأسرع في IDE الأولية أما القرص الآخر فيمكن أن تضعه كقرص عبد للأول أو كسيد في IDE الثانوية ليصبح عندها القرص المدمج عبد .

المهم هو المبدأ : القرص السيد في IDE الأولية لابد أن يكون قرص صلب وليس محرك أقراص مدمجة

	primary master	primary slave	secondry master	secondry slave
واحد قرص صلب +واحد مدمج	قرص صلب)وحيد(	-	قرص مدمج)وحيد(	-
واحد قرص صلب +واحد مدمج	قرص صلب)سيد(	قرص مدمج)عبد(	-	-
إثنين قرص صلب + واحد مدمج	قرص صلب)سيد(	قرص صلب)عبد(	قرص مدمج)وحيد(	-
إثنين قرص صلب + إثنين مدمج	قرص صلب)سيد(	قرص صلب)عبد(	قرص مدمج(سيد(	قرص مدمج)عبد(

وهذه ليست إلا أمثلة فقط والخيارات مفتوحة لكن لاحظ أن بعض الخيارات قد لا تعمل على بعض أنظمة التشغيل خذ مثلاً الخيار الأول من الجدول أعلاه حيث وضع القرص المدمج كقرص وحيد على IDE الثانوية بدون أن يكون هناك جهاز في موقع primary slave ، في هذه الحالة قد لا يستطيع نظام لينكس الإقلاع من القرص المدمج في هذه الحالة .

كما يجب أن أخبرك أن الأقراص الصلبة خاصة الحديثة منها تستطيع العمل مع سرعات عالية لنقل البيانات لذلك إذا وضعت قرص صلب و قرص مدمج على نفس المقبس فربما - أحياناً - تضطر اللوحة الأم إلى خفض سرعة القرص الصلب حتى يمكنه العمل مع السرعة الأقل للقرص المدمج .

مواصفات القرص الصلب

حتى يتمكن الحاسب من أن يتعرف على القرص الصلب الجديد لا بد أن تخبره بنفسك عن مواصفات القرص وهي :

- عدد السلندرات (cylender)
- عدد الرؤوس (head)
- القطاعات في كل مسار(sector)
- write precomp
- zone landing

ويجب إدخال هذه المعلومات في إعدادات البيوس ، ويمكنك الدخول عليها عند بداية تشغيل الحاسب بالضغط على زر del (في بعض الأجهزة مفتاح F1 أو F2) في لوحة المفاتيح ، ومن ثم الذهاب إلى "standard CMOS setup" وإدخال إعدادات القرص .

كما توجد في أغلب اللوحات الأم الجديدة ميزة التعرف التلقائي على القرص الصلب " IDE auto detection" مما يغنيك عن ادخال هذه المعلومات بنفسك .

إخبار الحاسب أنك قد ركبت قرص صلب جديد

حتى يتمكن الحاسب من التعرف على القرص الصلب واستعماله يجب أن تخبره بمواصفات ذلك القرص ، وتكون المواصفات غالباً هي عدد السلندرات ، الرؤوس ، القطاعات ، ما يسمى write precomp وكذلك ما يسمى منطقة الهبوط (zone landing) ، ولحسن الحظ يتمكن الحاسب غالباً بسهولة من التعرف عليها بواسطة خطوات بسيطة منك لكن لاحظ أن البيوس يختلف من جهاز إلى آخر وقد تلاحظ بعض الإختلافات التي قد تكون كبيرة أحياناً ....

- بمجرد تشغيل الحاسب تظهر الشاشة الخاصة بفحص مكونات الجهاز
- إضغط مفتاح "DEL" لتدخل لإعدادات البيوس (قد تختلف من نوع إلى آخر ولكن هذه هي الطريقة الأكثر شيوعاً)
- اختر التعرف على الأقراص الصلبة وعادة ما تكون "hard drive auto detection " أو " IDE auto detection " أو ما يشبهه (تقريباً كل اللوحات الأم الحديثة تدعمها بينما يجب أن تضع في اعتبارك أن الأجهزة القديمة قد لا يمكنها ذلك)
- سوف يتعرف البيوس على أول قرص صلب (القرص السيد في المشبك الأولي) ويعرض عليك خيارات وفي العادة يكون الأفضل الذي يعمل جيداً هو الخيار الذي يحتوي لى LBA (مما يدل على استخدام Adressing Logical Block)
- من ثم كرر العملية مع باقي الأقراص (لاحظ أن الأقراص المدمجة لا تظهر عند الكشف عن الأقراص الصلبة)
- أخرج من البيوس مع حفظ الإعدادات "save setup exit and" أو ما يماثله .

لو كان البيوس لا يدعم التعرف التلقائي على القرص الصلب فيجب إدخال الإعدادات يدوياً :

- يوجد على الأقراص الصلبة عادة ملصق يبين إعدادات البيوس التي من المفترض استخدامها
- في البيوس إذهب إلى "standard bios setup" أو ما يشبهه مثل " standard setup"
- أدخل إعدادات القرص الموجودة على الملصق (cyl , head , sec , write comp , landing zone) إلخ ... وقد تختلف الأسماء قليلاً لأنها أصلاً اختصارات .

- بعد ذلك أخرج مع حفظ الإعدادات "save setup exit and" أو ما يشبهه .

حسناً لو فرضنا أن البيوس لم يتعرف على واحد أو أكثر من الأقراص الصلبة ؟ الحل قد يكون أعد فحص التشبيك ، فغالباً ما يكون هناك خطأ ما .

إذا تم كل شيء على ما يرام فسوف يظهر أسم ومواصفات القرص (أو الأقراص) في جدول المواصفات بعد بداية تشغيل الجهاز بثواني .... وعند ذلك تبدأ المرحلة التالية

بطاقة الفيديو video card

لقد قلنا في قسم " ما هو الحاسب " أن من وظائف الحاسب هي إخراج نتائج المعالجة ، وبطاقة الفيديو هي أكثر طرق الإخراج استعمالاً في الحاسب فهي التي تسمح بتوصيل الحاسب إلى الشاشة وهي من الأشياء التي لا بد من توفرها كي يعمل الحاسب أي أنه لا يوجد حاسب بدون بطاقة فيديو .

وبطاقة الفيديو يمكن أن تكون واحدة من احتمالين :

(1) بطاقة توسعة * من نوع PCI أو AGP ، ويوفر شق AGP سرعة أكبر من شق PCI ، ويميز هذا الشكل من البطاقات أنه قابل للترقية أي يمكن نزع البطاقة وتركيب بطاقة أفضل منها لاحقاً .

(2) مدمجة " * ضن اللوحة الأم أي داخلة في تكوينها ، وهذا النوع هو الموجود دائماً في الحاسبات الدفترية * وبعض الحاسبات المكتبية * .

و توصل بها الشاشة * عن طريق سلك خاص (في الحاسبات المكتبية) أما الحاسبات الدفترية فالتوصيلة داخلية .كما تلعب البطاقة أيضاً دوراً مهماً في نوعية الصورة التي يظهر على الشاشة وجودتها.

مكونات البطاقة وطريقة عملها

تتكون أي بطاقة فيديو حديثة من الأجزاء الرئيسية التالية :

(1) اللوحة الإلكترونية المطبوعة

(2) المسرع الرسومي

(3) الذاكرة العشوائية

(4) المحول الرقمي التناظري

(5) المنفذ أو نوع شق التوسعة المستخدم

وسنتحدث عن كل واحدة بالتفصيل الضروري إن شاء الله تعالى ، في الصورة أدناه واحدة من أفضل البطاقات الرسومية المتوفرة في الأسواق



هل لاحظت وجود مروحة التبريد على البطاقة ؟ هذا لأن المسرع الرسومي ينتج الكثير من الحرارة لذا فإن درجة حرارته ترتفع كثيراً مما أضطر الشركة المصنعة لاستخدام المروحة لتبريده ولم تكن بطاقات الفيديو المنتشرة على مدى السنوات السابقة تحتاج لتبريد ، لكن يبدو أنه مع ازدياد حاجتنا لقوة معالجة فإن المراوح ستصبح شيئاً اعتياديا في البطاقات الرسومية كما أصبحت مع المعالجات المركزية منذ سنوات .

تمر البيانات من وحدة المعالجة المركزية إلى بطاقة الفيديو إلى الشاشة من خلال سلسلة من المراحل بالشكل التالي

!



في الخطوة الأولى : ينفذ المعالج تعليمات البرنامج فيعرف بذلك ما يراد منه رسمه على الشاشة .

في الخطوة الثانية : تأمر وحدة المعالجة المركزية المسرع الرسومي الخاص ببطاقة الفيديو بما يراد رسمه على الشاشة .

في الخطوة الثالثة : يقوم المعالج الرسومي بأغلب الحسابات الخاصة بإظهار الرسم ويخزنها في الذاكرة العشوائية للبطاقة .

في الخطوة الرابعة والخامسة : يقرأ المحول الرقمي التناظري الصورة الرقمية المخزنة في الذاكرة العشوائية ويحولها إلى صورة تناظرية ويرسلها للشاشة .

(1) اللوحة الإلكترونية المطبوعة

وهذه هي الحامل والموصل لجميع الأجزاء الأخرى ببعضها البعض وعندما تذهب لشراء بطاقة فيديو أول ما تراه مكتوب على العلبة هو أسم الشركة المصنعة للوحة المطبوعة وهي الشركة التي جمعت كل أجزاء البطاقة معاً (ليس شرطاً أن تقوم شركة واحدة بصناعة كامل البطاقة من الألف إلى الياء بل يمكن أن تتعاون عدة شركات معاً لإنتاج بطاقة) وفي كثير من الأحيان تقوم شركة ما بالاستعانة بالمسرع الرسومي من الشركات الأخرى بينما تقوم بصناعة باقي الأجزاء بنفسها .

عند النظر لأي بطاقة من البطاقات يجب علينا أن نفرق بيت ثلاثة أشياء :

1- أسم الشركة المصنعة للبطاقة : ومن أمثلتها شركات مثل داياموند *** وَ كريييتف لابس *** .

2- أسم البطاقة : مثل Monster 3D II وَ BLASTER VODOO 2 D3

2- أسم المسرع الرسومي : ومن أمثلته VODOO 2 وَ RIVA 128 وَ Intel 740

وحتى لا يختلط الأمر لديك يمكننا تشبيه أسماء الشركات و البطاقات والمسرعات بأسماء السيارات ، فمثلاً لدينا هوندا أكورد بمحرك V -TECH والبطاقة diamond monster 3d II .

	أسم الشركة	أسم الموديل	أسم المحرك
السيارة	هوندا	أكورد	V -TECH
البطاقة الرسومية	diamond	monster 3d II	VODOO 2

الناقل المحلي للبطاقة

(2) المسرع الرسومي

يجب هنا أن أركز على شئ مهم جداً وهو أن الرسومات بشكل عام تستهلك الكثير من طاقة وحدة المعالجة المركزية وكذلك الكثير من مساحة التخزين بالمقارنة مع النصوص العادية وهذا لأن على البطاقة الرسومية تحريك المئات من الميجابايتات من البيانات في الثانية الواحدة عبر أجزاء البطاقة أو من المعالج والذاكرة العشوائية للبطاقة الرسومية ، وكان الغالب في بدايات الحاسب الشخصي أن ما يعرض على الشاشة نصوص فقط لذا كانت عملية معالجة المخرجات تتم في المعالج ثم ترسل مباشرة لبطاقة الفيديو ، وكانت مهمة بطاقة الفيديو هي استقبال البيانات وإرسالها إلى الشاشة فقط

ولكن مع دخول الرسومات والرسومات الثلاثية الأبعاد (النظام وندوز) ، لم تعد قوة المعالج تكفي حيث أن الرسومات الكثيرة في حاسبات هذه الأيام تبطئ عمل المعالج المركزي.



هذا منظر ثلاثي الأبعاد من برنامج final reality الخاص بقياس سرعة أداء البطاقات الرسومية ويظهر فيه:

1. جسم ثلاثي الأبعاد مكسو بصورة وهو ما يسمى texture mapping، ويمكن أن تكون صورة أو مجرد زخرفة أو ما شابه.(أنظر بالأسفل تحت عنوان " أوامر الرسومات الثلاثية الأبعاد")
2. جسم ثلاثي الأبعاد بدون. texture mapping
3. الرسم الثلاثي الأبعاد يعطي بعد يبدو كأنه واقعي.
4. مثال آخر لاستخدام الـ. texture mapping



الآن أنظر لنفس الصورة ولكن هذه المرة مأخوذة ببطاقة 3dfx voodoo 3 المتطورة لا بد أنك لاحظت الفرق الشاسع ، فالجزء الذي كان يظهر أنه جسم بدون texture mappingظهر أنه عبارة عن جسم شفاف وكذلك الأرضية أصبحت شفافة في الصورة الثانية أما ما كان يبدو أنه أرجل للجسم الذي في منتصف الغرفة فما هو إلا إضاءة لأرضية الغرفة هل رأيت كم تؤثر إمكانيات بطاقة العرض في الصورة المعروضة.

لذا كان لا بد من بطاقة الرسوميات الحديثة أن تحوي على مسرعات رسومية * وما هي إلا عبارة عن وحدة معالجة مركزية شبيهة بالمعالج و لكنها مصممة خصيصاً لمعالجة الرسوميات ، توضع هذه المعالجات في بطاقة الفيديو و تقوم بأغلب العمليات الحسابية التي تتطلبها إخراج الرسومات إلى الشاشة ، ويكون دور المعالج المركزي في هذه الحالة هو إصدار أوامره للمسرع الرسومي فيقوم المسرع الرسومي بالقيام بعمليات المعالجة اللازمة ثم إرسال النتائج إلى الشاشة .

تعرف أن الألعاب الثلاثية الأبعاد تحتاج للكثير من الرسومات لذا فإن الفارق بين الحاسب المزود بمسرع رسومي وبين الحاسب الغير مزود به يبرز كثيراً عند تشغيل هذه الألعاب. إذا كان حاسبك غير مزود بمسرع رسومي فإن على المعالج القيام بكل العمل لوحده لذا سيكون الأداء بطئ ولن يكون اللعب ممتع.

تعرف أن الحاسب لا يتعامل إلا مع الأرقام وحتى يتعامل الحاسب مع الرسوم الثلاثية الأبعاد لا بد من أن يحولها لأرقام ويتم ذلك بتجزيء الأجسام الثلاثية الأبعاد إلى أجزاء صغيرة (عادة مثلثات) حتى يستطيع الحاسب القيام بالحسابات على كل مثلث على حدة ثم يقوم بتصفية الشكل وإظهاره على الشاشة ، يقاس أداء البطاقة بعدد الوحدات (المثلثات) التي تستطيع رسمها على الشاشة في الثانية ، ويوجد في السوق حالياً بطاقات تبلغ سرعتها الملايين من المثلثات في الثانية.

لاحظ أن حساب سرعة الرسم بعدد المثلثات في الثانية لهو مقياس نظري لحد ما لأن الأجسام عادة ما يوجد عليها بعض الرسومات أو الألوان التي تحتاج لوقت إضافي لرسمها .

قلنا أن البطاقات الغير مزودة بالمسرع الرسومي تكون بطيئة لأنه في هذه الحالة على المعالج المركزي أن يقوم بجميع الحسابات اللازمة لإظهار الصورة بنفسه ، وذلك لأن على المعالج أن يرسم الصورة في الذاكرة العشوائية ثم يرسلها بالكامل للبطاقة عبر الناقل المحلي * وهذا معناه شغل الناقل المحلي كثيراً ، بينما في البطاقات المزودة بمعالج رسومي لا يتم نقل ولكن يأمر المعالج الرئيسي المعالج الرسومي برسم ما يريده ، لذا تكون العملية أسرع وأقل أشغالا للناقل المحلي ، لذا لا أنصحك بشراء بطاقة بدون مسرع رسومي جيد إلا إذا كانت السرعة غير مهمة بالنسبة لك ، و كان الحاسب لا يستخدم الرسوم أو الألعاب .

إن المسرع الرسومي هو المكون الأكثر أهمية في بطاقة الفيديو،لأنه كلما كانت المسرع أسرع كلما كان بإمكانه إنتاج الرسوم بسرعة أكبر وبالتالي أداء أعلى ، والمسرعات الرسومية بعضها أفضل من الآخر لا بل بعضها يسرع الرسوم ثنائية الأبعاد والبعض الآخر يسرع الرسوم الثلاثية الأبعاد والبعض يسرع كليهما .

لذا تلعب بطاقة الفيديو دوراً كبيراً في تحديد سرعة الحاسب حيث أن المسرع الرسومي يقوم بتخفيف عبئ كبير من أعباء المعالجة من المعالج المركزي وهو بهذا يعتبر كمعالج ثاني أو معالج مساعد * للمعالج الرئيسي * .

أوامر الرسومات

قلنا قبل قليل أن دور المعالج هو "إصدار أوامره للمسرع الرسومي" فما هي هذه الأوامر؟

هناك العديد من الأوامر التي يستطيع المعالج أن يرسلها للمسرع الرسومي ، ويجدر الذكر أن ذلك يعتمد على نوع المسرع الرسومي نفسه فكل مسرع رسومي يستطيع "فهم" مجموعة معينة من الأوامر تقل أو تكثر بحسب جودة هذا المسرع ، فكلما استطاع المسرع الرسومي القيام بأكثر عدد من العمليات كما زاد أداء بطاقة الفيديو بشكل عام. ليس هذا فقط إنما هناك اختلاف في سرعة المعالجات التي تدعم نفس العدد والنوع من الأوامر هذا لأن المسرعات المختلفة لها سرعات مختلفة في تنفيذ هذه الأوامر.

إن عدد الأوامر الرسومية الموجودة في المسرعات على مستوى العالم كبير ولكن يوجد عدد منها شائع وهو الذي سوف نتكلم عنه هنا ، بعد قراءتك لهذا الموضوع تستطيع فهم العبارات المبهمة التي تراها على علب البطاقات فائقة السرعة فتستطيع اختيار ما تراه مناسباً منها.

أولاً : أوامر الرسومات الثنائية الأبعاد:

- bit block transfer : وهو يمكن المعالج من تحريك قطعة كاملة من البتات من مكان إلى آخر على الشاشة بأمر واحد بدلاً من إشغال المعالج بتحريكهم واحداً تلو الآخر. يكتفي

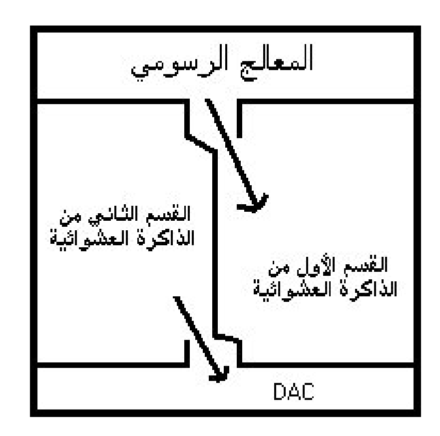
المعالج بتحديد القطعة التي يود تحريكها وإلى أين يود فعل ذلك. أحياناً تختصر هذه الميزة بكلمة واحدة وهي "BitBlt "

- drawing commands : أو يمكن تسميتها بالعربية " أوامر الرسم " وهي مجموعة من الأوامر التي تعطي للمسرع الرسومي القدرة على رسم الأشكال البسيطة مثل المربعات والدوائر والخطوط المستقيمة ، وطبعاً لا حاجة للقول أن المعالج عليه فقط تحديد نقطة البدء والانتهاء وسيعمل المسرع الرسومي على رسم الخط وهكذا .
- sprites : هل سبق وأن رأيت لعبة يتحرك فيها "وحش" في أجزاء الشاشة يمناً ويساراً فوق وتحت؟ هذا هو الـ sprites ويوفر مشقة حساب كل هذا على وحدة المعالجة المركزية
- windowing : في أنظمة التشغيل هذه الأيام يوجد الكثير من النوافذ فلماذا لا نجعل لرسم النوافذ أوامر رسومية فتصبح أسرع؟ إن هذا النوع من الأوامر الثنائية الأبعاد لهو أكثرها انتشاراً بين البطاقات. عندما تعمل البطاقة بهذا الأسلوب فإن البتات التي تمثل الشاشة لا تكون كلها في منطقة واحدة بل تقسم الذاكرة العشوائية لمناطق تمثل كلاً منها نافذة يتم التحكم بها بصورة مستقلة ، إن ذلك يسرع رسم النوافذ بصورة دراماتيكية .

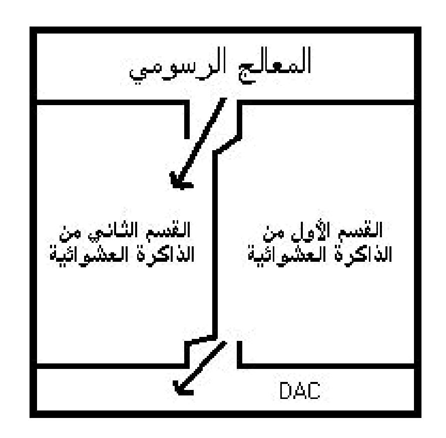
ثانياً : أوامر الرسومات الثلاثية الأبعاد (في الحقيقة هي تقنيات وليست أوامر) :

- texture mapping : وهي عملية إضافة الرسوم أو الصور على سطوح الأجسام لجعلها تبدو واقعية ، مثلاً إذا أردنا رسم منزل ثلاثي الأبعاد فإن عملية إضافة الرسوم تجعل منظر الشبابيك والأبواب تماثل الحقيقة وليست مجرد رسم أحادي اللون - أنظر الرسمة في الأعلى .
- bilinear filtering : هي عملية تتم خلال عمل الـ texture mapping وتتلخص (بعد الكثير من التبسيط) في أن المسرع يختار اللون المناسب ليظهره عندما يحدث "ازدحام " للألوان في الرسوم الثلاثية الأبعاد مما يجعل الصورة أكثر واقعية .
- perspective divide : وهي تقنية تجعل الأشياء البعيدة تبدو أصغر وذلك ضروري لكي يشعر المستخدم أن الصورة ثلاثية الأبعاد.
- fogging : في الطبيعة تبدو الأشياء البعيدة أقل سطوعاً وأكثر ازرقاقا من الأشياء القريبة ، التقنية التي تمكن البطاقة من عمل هذا التأثير تسمى fogging ويمكن ترجمتها بالعربية إلى "إضافة الضباب" وتسمى أيضاً haze أو depth cueing .
- chiaroscuro : وهي تتلخص في عملية رسم مواضع النور والظلال وهي من أكثر الأمور صعوبة في تصميم البطاقات .
- shading : يسمح بتقليد الـ chiaroscuro ولكن بدرجة أقل واقعية .
- gouraud shading : وهي عملية تحسين مستوى الـ shading لذا تسمى أيضاً smooth shading .
- ray tracing : هذا الشيء يجعل الأمور معقدة كثيراً ، في هذه العملية يقوم الحاسب بحساب كمية الضوء التي تقع على كل جسم من أجسام الصورة من مختلف الزوايا ويحدد بذلك مجموع كمية الضوء الواقعة على كل جسم من مختلف الجهات ، لا يوجد بطاقة في السوق تدعم هذه الميزة لأن أقوى بطاقة في السوق يلزمها أن تكون أقوى بما لا يقل عن 50 مرة قوتها الآن حتى تستطيع عمل ذلك ، تستخدم هذه الميزة فقط في الرسومات الثابتة مثل تصميم رسومات المنازل وغيرها وليس في الصور المتحركة.
- z-buffering : وتستخدم في حالة وجود جسمين واحد خلف الآخر فتمكن هذه الميزة البطاقة الرسومية من تحديد أي جسم يوجد قبل الآخر حتى تظهره وتخفي الجسم الذي يقع خلفه، وبذلك تمنع ظهور أجزاء من الأجسام التي لا يجب أن تظهر في الصورة.

- alpha channel و alpha blending : وتتلخص في إمكانية إظهار الأجسام الشفافة (الزجاج) . ومثال على ذلك الصورة التي رأيتها سابقاً والتي كان فيها اختلاف بين بطاقتي رسومات حيث ظهر الجسم الشفاف في إحدى البطاقتين كأنه جسم معتم .
- double buffer : والـ buffer المقصود به ذاكرة الفيديو ، وكلمة double معناها الضعف ، أي أن معنى هذه العبارة هو "ذاكرة الفيديو المضاعفة" فما معنى ذلك ؟ ، تقسم بطاقة الرسومات الذاكرة العشوائية للفيديو إلى قسمين ، ويستعمل هذين القسمين لقراءة البيانات الموجودة فيه للمحول الرقمي التناظري بالتناوب ويقوم المعالج الرسومي كذلك بالكتابة عليه بالتناوب أيضاً والنتيجة هي أن كل قسم من القسمين يتعامل من أحد الطرفين إما المعالج الرسومي أو المحول الرقمي التناظري وليس مع كليهما (أنظر الرسم التوضيحي تحت)، وهذا يفيد كثيراً لأن أداء البطاقة في هذه الحالة لن يتأثر بوجود ذاكرة عشوائية أحادية المنفذ (أرجع لموضوع ذاكرة الفيديو)



الخطوة الأولى : المعالج الرسومي يكتب للقسم الثاني من الذاكرة العشوائية بينما القسم الأول يستعمل للقراءة من قبل المحول الرقمي التناظري DAC



الخطوة الثانية : يستعمل القسم الثاني الآن كذاكرة للقراءة من قبل المحول الرقمي التناظري بينما يكتب المعالج الرسومي للقسم الأول وتستمر الحلقة

إجراءات واجهة البرمجة API :

حتى يستطيع البرنامج الاستفادة من قدرات المسرعات الرسومية لا بد أن يكون قادراً على التفاهم معه ، وحتى يتفاهم معه لابد من أن يفهم كلا الطرفين (البرنامج والمسرع الرسومي) نفس "اللغة" ، ويتوفر لدينا عدد من اللغات في هذا العالم وهي :

- Direct3D : وتعتبر هي اللغة القياسية
- openGL

(3) الذاكرة العشوائية

أولاً : مقدار الذاكرة العشوائية * الخاصة بالبطاقة :

إن ذلك مهم جداً لأنه يحدد مقدار الكثافة النقطية * والعمق اللوني * اللذان تستطيع البطاقة العمل بهما ، لماذا ؟ ...

إن وظيفة الذاكرة العشوائية الخاصة ببطاقة الفيديو هي تخزين جميع بكسلات الشاشة فيها لحين قراءتها من المحول الرقمي التناظري ، لذا فلا بد من أن تكون حجم الذاكرة العشوائية للبطاقة أكبر من حجم التخزين الذي تتطلبه بكسلات الشاشة حتى يتم تشغيل البطاقة بطور العرض المطلوب .

ويمكننا تحديد كمية الذاكرة العشوائية اللازمة لتشغيل البطاقة بمعرفة عدد البكسلات في الشاشة و العمق اللوني باستخدام المعادلة التالية :

حجم الذاكرة اللازمة(بالبايت)= الكثافة النقطية × العمق اللوني بالبايت

فإذا كنا نريد تشغيل الشاشة بكثافة نقطية 800 × 600 وعمق لوني 8 بت مثلاً فإن كمية الذاكرة اللازمة تكون :

800 × 600 × 1 = 480000 بايت = 480 كيلو بايت (تذكر أن 8 بت = 1 بايت وأن 1000 بايت = 1 كيلوبايت راجع البت والبايت ومساحات التخزين)

أما إذا أردت تشغيل الشاشة بكثافة نقطية 640 × 480 ، وعمق لوني 4 بت فإن الذاكرة المطلوبة تكون :

640 × 480 × 0.5 = 153600 بايت = 153.5 كيلو بايت (لاحظ أن 4 بت = نصف بايت)

ولاكن لا تستعجل فهناك شئ آخر ، فالذاكرة المطلوبة عملياً تكون أكثر قليلاً من تلك المحسوبة بسبب بعض متطلبات العرض .

إذاً تظهر فائدة الذاكرة العشوائية للبطاقة الرسومية واضحة جلية ، ولكن سؤال مهم يلح علي : هل هناك فائدة من إضافة ذاكرة أكثر مما يتطلبها طور العرض " * الذي أستخدمه ؟

إن ذلك يعتمد على نوع الذاكرة العشوائية للبطاقة ، إذا كان نوع الذاكرة العشوائية ثنائي المنفذ فإن زيادة الذاكرة لا تؤثر على الأداء ، ولكن لو كان نوع الذاكرة العشوائية المستخدم في البطاقة أحادي المنفذ فهناك زيارة في الأداء إذا كانت الذاكرة الموجودة على البطاقة ضعف مقدار ما تحتاجه ، فلو كنت تحتاج كما في المثال السابق : 800 × 600 × 16 بت = حوالي 1 ميجابايت ، فإنك ستحصل على زيادة في الأداء إذا كانت لديك 2 ميجابايت عما إذا كان لديك 1 ميجابايت فقط . إذا أردت أن تعرف لماذا إرسل لي .

<u>ثانياً : نوع الذاكرة العشوائية للبطاقة :</u>

وهذا له تأثير كبير على الأداء وسبب ذلك هو أن الذاكرة العشوائية عليها أن تتلقى البيانات من المعالج الرسومي وإرساله للمحول الرقمي التناظري بسرعة كبيرة وفي نفس الوقت، وبعض أنواع الذاكرات العشوائية تستطيع الأخذ من المسرع الرسومي والإعطاء للمحول الرقمي التناظري في نفس الوقت وهذه هي الأفضل فيما بعضها لا يمكنه ذلك بل يأخذ البيانات ويخزنها ثم يرسلها إلى المحول الرقمي التناظري أي أن المعالج والمحول الرقمي التناظري لا يستطيعون الوصول إلى الذاكرة العشوائية في نفس الوقت وهذا بالطبع يبطئ الأداء .دعنا نلقي نظرة على أشهر أنواع الذاكرة العشوائية المستعملة في البطاقات الرسومية ومميزاتها المختلفة :

VRAM	هذا النوع من الذاكرة العشوائية لا يوجد سوى في بطاقات الفيديو (أي أنه لا

	يستخدم في ذاكرة النظام العشوائية)، وهو من النوع ثنائي المخارج (يأخذ البيانات ويعطيها في نفس الوقت (وهو غالي الثمن .بالنسبة للنوعين الثاني والثالث.
EDO RAM	وهو نوع يستخدم أيضاً في اللوحة الأم كذاكرة عشوائية للمعالج وهو أبطأ من VRAMوأسرع من DRAM وهو أحادي المخرج.
DRAM	هو نوع أحادي المخرج (لا يأخذ البيانات ويعطيها في نفس الوقت (
WRAM	اختصارا لـ " windows RAM " وهو مشابه لـ VRAM وسرعته أفضل بقليل وبنفس السعر تقريباً ، لذا يستعمل بدلاً من. VRAM
SGRAM	" *يعتبر من أسرع الأنواع ويوجد فقط في البطاقات عالية الأداء.

(4) المحول الرقمي التناظري

وهو الذي يحدد معدل الإنعاش * الذي تعمل عنده البطاقة ، ومعدل الإنعاش هو عدد المرات في الثانية الواحدة التي يجدد فيها رسم الصورة على الشاشة ، أي في حالة الشاشة العاملة بمعدل إنعاش 75 هيرتز فإن هذا معناه أن الصورة تجدد في الثانية الواحدة 75 مرة ، وهذا معناه أن المحول الرقمي التناظري يقرأ البيانات الموجودة في الذاكرة العشوائية ويرسلها إلى الشاشة 75 مرة بالثانية ، ويجب أن يعاد رسم الشاشة بهذه السرعة الكبيرة وإلا فإن البكسل الذي لا يعاد رسمه بسرعة يبدأ بالانطفاء بعد أجزاء قليلة من الثانية لذا يجب إعادة رسم الشاشة عدد كبير من المرات في الثانية وإذا لم تفعل البطاقة ذلك فإن الناتج هو ظاهرة الوميض * ، وهذه الظاهرة تعني أن الصورة الظاهرة على الشاشة تكون غير مريحة و مجهدة للعين عند النظر إليها .

ومعدلات الإنعاش تتراوح في أكثر الأحيان بين 60 و 85 هيرتز (معدل الإنعاش يقاس بالهيرتز) مع ملاحظة أن معدلات إنعاش متدنية حتى 50 هيرتز وعالية حتى أكثر من 100 هيرتز موجودة ولكنها غير منتشرة على صعيد واسع.

كلما كان معدل الإنعاش أكبر كلما كان أفضل ولا ينصح بمعدل إنعاش أقل من 75 هيرتز ويفضل 85 هيرتز ، ولكن حتى تتمكن من استعمال معدل إنعاش معين فيجب أن تدعم كلاً من الشاشة والبطاقة معدل الإنعاش الذي نريد استعماله ، فمثلاً إذا كان لديك شاشة مثل شاشتي تدعم معدل إنعاش 75 هيرتز ، وكانت بطاقة الفيديو لا تدعم سوى 70 هيرتز فلن تتمكن من تشغيل الشاشة سوى بتردد 70 هيرتز والعكس صحيح .

وإذا شغلت شاشة ما على معدل إنعاش أكبر مما تدعمه فإن ذلك سيسبب الضرر للشاشة .كذلك فإن لكل بطاقة فيديو قدرة معينة في كل طور عرض ، فمثلاً بطاقة فيديو معينة قد تعمل بمعدل إنعاش 75 هيرتز عند 800 × 600 بينما لا تعمل إلا عند 60 هيرتز عند 1600 × 1200 وهكذا .

(5) المنفذ أو نوع شق التوسعة المستخدم

هل البطاقة من تركب على شق توسعة من نوع PCI أم AGP ؟ إن الشق AGP يعطي سعة ناقل أكبر حتى أربعة أضعاف الشق PCI وبالتالي يسمح للبيانات بالانتقال إلى بطاقة الفيديو بسرعة أكبر، و الميزة الأخرى فيه هي السماح للبطاقة باستعمال الذاكرة العشوائية الرئيسية (المركبة على اللوحة الأم) مباشرة وبالتالي استعمالها للقيام بالحسابات خاصة الثلاثية الأبعاد ، ولكن يجب الانتباه إلى شئ مهم وهو أن كون البطاقة من نوع AGP لا يعني أنها أفضل من كل البطاقات الأخرى من نوع PCI ولكن ذلك يعتمد على العوامل الأخرى أيضاً ، فلا فائدة كبيرة من الناقل السريع إذا كان المعالج الرسومي بطيئاً جداً مثلاً.

أداء بطاقة الفيديو

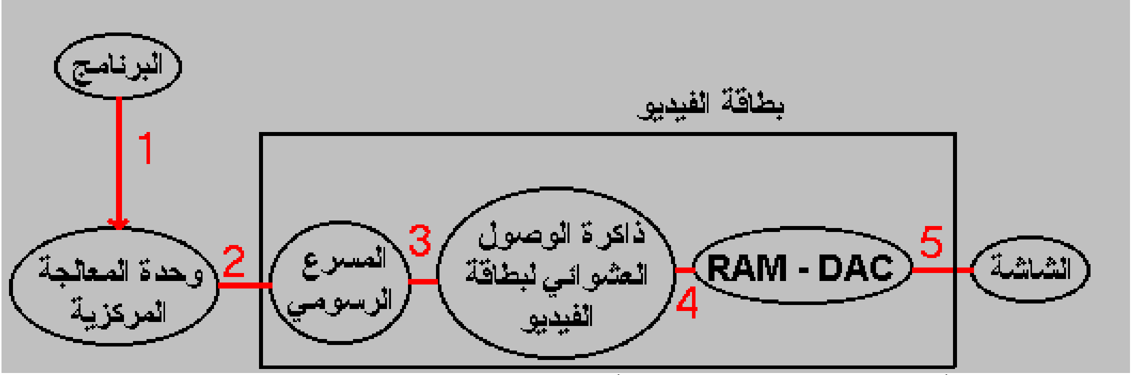
نستطيع قياس أداء بطاقة الفيديو باستعمال برمجيات خاصة بذلك ، ويؤثر أداء البطاقة كثيراً عندما يتم استخدامها في التطبيقات الشرهة لقوة المعالجة مثل الألعاب الثلاثية الأبعاد وكذلك الرسم ثلاثي الأبعاد .

إن الرسوم المتحركة أو الفيديو ما هي إلا مجموعة من الصور التي تعرض بسرعة واحدة وراء الأخرى حتى ليبدو للعين المجردة أنها صورة واحدة متحركة ، وتسمى كل صورة هنا بالإطار ، وهذا هو مبدأ عمل الفيديو والتلفاز وكذلك عرض الفيديو في الحاسب ، ومعدل عرض الإطارات المثالي هو 30 إطاراً في الثانية الواحدة (fps) وما زاد عن ذلك ليس له فائدة حيث أن عين الإنسان لا تستطيع تمييز أكثر من ذلك ، ويعتبر معدل العرض 25 fps مقبولاً إلى حد ما ولكن أن يصل المعدل إلى أقل من 21 إطار في الثانية فهذا لا يعتبر مقبولاً .

ونتيجة لاختلاف قوة المعالجات الرسومية للبطاقات المختلفة فإن البطاقات المختلفة تستطيع تشغيل اللعبة نفسها بجودة و بمعدل إطارات مختلف (معدل الإطارات هو عدد الإطارات التي يستطيع المعالج الرسومي عرضها في الثانية الواحدة)

متعددة هي العوامل المؤثرة على سرعة البطاقة ونستعرضها فيما يلي:

1. نوع الناقل (أو شق التوسعة) المستخدم (الخطوة الثانية في الرسم أدناه) ... وهذا سبق شرحه
2. سرعة المسرع الرسومي ... سبق شرحه
3. سرعة وعرض الناقل المحلي بين المسرع الرسومي والذاكرة العشوائية (الخطوة الثالثة في الرسم أدناه)
4. نوع الذاكرة العشوائية ومقدارها... سبق شرحه



والحقيقة أن سرعة بطاقة الفيديو تتحدد بأقل الخطوات السابقة سرعة ، فلا فائدة من معالج رسومي قوي إذا كان شق التوسعة بطئ وهكذا ، فالعملية مثل السلسلة التي تتحمل الشد بحسب أضعف نقطة فيها .

5. برنامج القيادة " * : برنامج القيادة هو البرنامج الذي يجعل نظام التشغيل قادر على التفاهم مع بطاقتك الرسومية ، يوجد لدينا في الأسواق عدد كبير من البطاقات الرسومية التي تختلف عن بعضها كثيراً ، لذا كان لا بد من كل مصنع ينتج بطاقة رسومية أن يكتب لها برنامج قيادة لكي تعمل على نظام التشغيل بكفائة عالية وبدون مشاكل ، لذا فإن أي بطاقة فيديو تشتريها لابد أن يأتي معها برنامج القيادة الخاص بها ، ولاتنسى أن برنامج القيادة يختص بنظام تشغيل معين ، أي أن أي بطاقة لا يتوفر لها سوى برامج قيادة تعمل على أنظمة تشغيل محددة فقط وعليك التأكد عند شراء - ليس فقط بطاقة فيديو - أي نوع من العتاد أنه يعمل على نظام التشغيل الذي تستخدمه (مثلاً وندوز 98) ، وإن أهم مكونات الحاسب تطلباً لبرنامج تشغيل جديد ومحدث هي بطاقة الفيديو ، إذا لم تجد برنامج تشغيل للطابعة مثلاً فيمكنك تجربة برنامج لطابعة شبيهة مثلاً ، ويمكنك فعل ذلك في بطاقات الفيديو (في كثير من الأحيان بطاقات الفيديو ذات المسرعات الرسومية المتماثلة يمكن أن تشغل بنفس برامج القيادة) ولكن الخسارة في سرعة الأداء كبيرة ، ويمكن تمثيل دور برنامج القيادة بالرسم التالي:



فالبرنامج (مثل لعبة أو برنامج رسم مثلاً) تقوم بإصدار الأوامر لإجراءات واجهة البرمجة API - وهي عبارة عن "طبقة" برمجية تسمح بتفاهم البرنامج مع نظام التشغيل مهما كان نوع بطاقة الفيديو المستخدمة- ويقوم نظام التشغيل بإصدار الأوامر لبرنامج القيادة الذي يقوم بالتفاهم مع بطاقة الفيديو لتخرج العمل المطلوب على الشاشة

تاريخ بطاقات الفيديو

بطاقات الفيديو لم تكن دوماً بنفس الجودة والسرعة التي نعرفها الآن ، لقد كانت البطاقات فيما مضى غير قادرة على إظهار الألوان أو الصور ، ومع الوقت تطورت هذه البطاقات حتى أصبحت أفضل البطاقات في متناول معظم المستخدمين ، ونستعرض هنا بعض المقاييس السائدة في الماضي والاختلافات فيما بينها ...

المقياس	ملاحظات
MDA	أحادي الألوان ولا يعرض الصور
CGA	4 × 200 × 320بت (16 لون) ، أو 640 200 × و أحادي اللون ، وقد قدم هذا المقياس دعماً للرسوم
EGA	64لون (16 في الشاشة الواحدة) وذاكرة عشوائية قابلة للزيادة
PGA	عمل فقط للحاسبات العلمية ولم يستعمل لعامة الناس بسبب سعره المرتفع.

بطاقات إلتقاط الفيديو

يتوفر في الأسواق بطاقات لتحويل الصور التماثلية (مقاطع فيديو من الكاميرا) وكذلك من التلفاز ، وتعتبر هذه البطاقات في أكثر الأحيان - ما عدا البطاقات العالية المستوى - حلولاً ناقصة لأن معدل عرض الإطارات أو جودة الصورة بها يكون متدنية إلى حد يختلف من بطاقة إلى أخرى .

البكسل

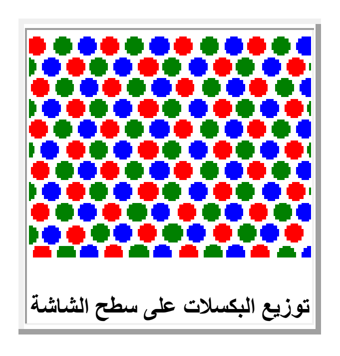
السؤال الذي نحاول أجابته هو : كيف تعرض لنا الصورة على الشاشة ؟

الصورة التي تراها على الشاشة مكونة في الحقيقة من عدد كبير جداً من النقاط الصغيرة جداً والتي تفصل بينها مسافات صغيرة جداً ويمكن للشاشة تغيير لون كلاً منها وبذلك يمكن إظهار الألوان على الشاشة.

سنضطر الآن أن نتكلم بشيء في الفيزياء قليلاً ، فربما تعرف أن أي لون من الألوان يتكون من مزيج من الألوان الثلاثة الرئيسية : الأحمر - الأخضر والأزرق كما لا يخفى عليك أن أي لون من الألوان له درجات ، فهناك مثلاً الأحمر الغامق والفاتح وهناك البني الفاتح والغامق ... الخ وبمزج الألوان الرئيسية الثلاثة مع بعضها البعض بنسب متفاوتة يمكننا إظهار درجات الألوان المختلفة جميعها ، فمثلاً عندما يظهر الحاسب على الشاشة اللون الأخضر والأزرق والأحمر معاً بنفس النسبة في بقعة واحدة فإن اللون الناتج هو اللون الأبيض ، أما إذا أخفينا اللون الأخضر واللون الأحمر فإن الناتج هو اللون الأزرق وهكذا .

لذا فشاشة الحاسب (مثل التلفزيون) مكونة من مجموعة من النقاط الدقيقة الملونة المنتشرة بصورة منتظمة على كامل مساحة الشاشة ويسمى كل ثلاثة من هذه النقاط بـ " البكسل" حيث تكون نقطة خضراء ونقطة زرقاء ونقطة حمراء (الألوان الرئيسية الثلاث) بكسلاً واحداً ، ويستطيع الحاسب مزج الألوان الثلاثة مع بعضها بأية نسبة لإظهار بكسل معين من البكسلات بأي لون مهما كان درجته .

ولكي نتخيل ذلك أنظر كيف يبدو توزيع البكسلات على جزء من الشاشة مكبراً :



توزيع البكسلات على سطح الشاشة

ويتمكن الحاسب بذلك من رسم ما يود رسمه على الشاشة من خلال تحكمه في ألوان البكسلات ومواقعها على الشاشة .

الكثافة النقطية

والسؤال الذي يبرز هنا هو : كم بكسلاً يوجد في مساحة الشاشة كلها ؟

والجواب هو أن ذلك يعتمد على اختيار المستخدم أي أن للمستخدم حرية اختيار عدد البكسلات ، ويسمى عدد البكسلات الموجودة في الشاشة طولاً وعرضاً " الكثافة النقطية " ، ولا يمكنك اختيار عدد النقاط " على مزاجك " بل هناك عدة اختيارات لتستعمل إحداها :

العدد الكلي للبكسلات أفقياً (بعرض الشاشة(	عدد البكسلات عموديا (من الأعلى للأسفل)	أسم الكثافة النقطية
640	480	640 × 480
800	600	800 × 600
1024	768	1024 × 768
1152	864	1152 × 864
1280	1024	1280 × 1024
1600	1200	1600 × 1200

مثال توضيحي : إذا مثلنا على حالة شاشتي فأنا أستخدم الكثافة النقطية 640 × 480 وهذا معناه أنه لدي على شاشتي 640 بكسل عرضاً و 480 بكسل طولاً ، وإذا ضربنا الرقمين ببعضهما فإننا سنحصل على العدد الكلي للبكسلات على الشاشة، وهكذا مع باقي الكثافات النقطية .

ربما تسأل : كم بكسلاً في الإنش الواحد من مساحة الشاشة ؟ والجواب يكون أن ذلك ليس قيمة ثابتة ، وذلك يعتمد على الكثافة النقطية و مساحة الشاشة التي تعمل عليها دعنا نقارن بين شاشتين :

1- لنقل أنه لديك شاشة 15 إنش (قياس الشاشة يقاس قطرياً وليس عموديا أو أفقياً ، ولكني سأفترض أن الشاشة 15 أنش عرضاً للتسهيل) مثلاً وأنك تعمل على كثافة نقطية 800 × 600 لذا فهناك 800 بكسل في 15 أنش ، فيكون هناك حوالي 53 بكسلاً في الإنش الواحد أفقياً.

2- بينما شاشة أخرى مقاس 17 إنشاً (مرة أخرى نفترض أنه قياس العرض للتسهيل) وتعمل على كثافة نقطية 1600 × 1200 ، فإن ذلك يعني أنه لدينا 1600 بكسل في 17 أنش أفقياً أي 94 بكسلاً في الإنش الواحد .

العمق اللوني

تعرف طبعاً أن الألوان ذات درجات مختلفة ، فاللون الأحمر مثلاً منه عدد من الدرجات منها الغامق والفاتح بالعديد من الدرجات ، وبالنسبة للحاسب فإن كل من هذه الدرجات يعتبر لوناً قائماً بذاته .

كم لوناً يستطيع الحاسب إظهاره على الشاشة ؟

إن ذلك يعتمد على العمق اللوني التي تستعمله ، كلما زاد العمق اللوني الذي تستخدمه كلما زاد عدد الألوان التي يستطيع الحاسب إظهارها ، و مثلها مثل الكثافة النقطية في أنك يجب أن تختار واحد من عدة اختيارات لتعمل بها بطاقتك :

1. 4 بت = 16 لون
2. 8 بت = 256 لون
3. 16 بت = 65536 لون
4. 24 بت = 16 مليون لون (صورة حقيقية)

وكلما زاد العمق اللوني كلما ظهرت الألوان أكثر بهاء ، وزد على ذلك أنك لا تستطيع أن تظهر على الشاشة صورة حقيقية إلا باستخدام عدد ألوان عالي (على الأقل 16 بت)

حسناً فلماذا لا يكون هناك عمق لوني أكبر من 16 مليون لون؟

ذلك لأن عين الإنسان لا تستطيع تمييز أكبر من هذا العمق اللوني ، لا بل إن أكثر الناس لا يستطيعون التفريق بين العمق اللوني العالي والعمق اللوني الحقيقي .

طور العرض

طور العرض هو مصطلح يستخدم للتعبير عن الكثافة النقطية والعمق اللوني معاً ، هكذا :

طور العرض = الكثافة النقطية × العمق اللوني مثلاً 800 × 600 × 16 (أي 800 بكسل عرضاً ، 600 عموديا ، 16 بت عمق لوني)

تعرف أن الذاكرة العشوائية لبطاقة الفيديو تستخدم لتخزين الصورة التي سوف تعرض على الشاشة وحتى تظهر الألوان على الشاشة بهذا العمق اللوني يجب أن تكون ذاكرة الفيديو كبيرة كفاية حتى تخزن كل بكسلات الشاشة التي على كامل مساحة الشاشة ، ولكي تستخدم العمق اللوني العالي على كثافة نقطية 640 × 480 بكسل فإنك تحتاج لـ :

640 × 480 × 16 = 4915200 بت =614400 بايت من الذاكرة العشوائية على البطاقة (بقسمة عدد البتات على 8) وفي الحقيقة أنك تحتاج أكثر قليلاً من هذه الكمية لأن البطاقة تحتاجه بعض الذاكرة الإضافية لتنفيذ بعض العمليات الخاصة بالعرض .

لذا فعندما تود شراء بطاقة فيديو فإنك تحدد كمية الذاكرة العشوائية على حسب طور العرض الذي تستخدمه:

كمية الذاكرة العشوائية المطلوبة(بايت) = عدد البكسلات على الشاشة (الكثافة النقطية)× العمق اللوني(بايت)

و هذا جدول بكمية الذاكرة اللازمة للعرض في كل طور من الأطوار بالبايت

الكثافة النقطية	16لون	256لون	ألوان عالية	ألوان حقيقية
عدد البتات في البكسل	4	8	16	24
عدد البايتات في البكسل	.5	1	2	3
640 × 480	153,600	307,200	614,400	921,600
800 × 600	240,000	480,000	960,000	1,440,000
024 × 768	393,216	786,432	1,572,864	2,359,296
1152 × 864	497,664	995,328	1,990,636	2,985,984
1280 × 1024	655,360	1,310,720	2,621,440	3,932,160
1200 × 1600	960,000	1,920,000	3,840,000	5,760,000
1920 × 1340	1,286,400	2,572,800	5,145,600	7,718,400
2048 × 1536	1,572,864	3,145,728	6,291,456	9,437,184

المعالج CPU

ما هو المعالج

عندما تود الإشارة إلى نوع حاسب ما فإنك تلجأ غالباً إلى نوع المعالج الذي يحتويه فتقول "هذا الجهاز هو بنتيوم الثالث 600 ميجاهيرتز" فما هو المعالج ؟

نعرف أن الحاسب - كما يوحي أسمه - هو آله قادرة على القيام بالعمليات الحسابية ، والمعالج (وحدة المعالجة المركزية)هو الجزء الذي يقوم بالعمليات الحسابية في الحاسب ، فالمعالج عبارة عن شريحة من السليكون مغلفة وموصلة باللوحة الأم بطريقة خاصة لتقوم باستقبال البيانات من أجزاء الحاسب الأخرى ومعالجتها ثم إرسال النتائج إلى الأجزاء الأخرى لإخراجها أو تخزينها وجميع العمليات الحسابية تقوم بها هذه الوحدة ، وكل ما تفعله أثناء عملك على الحاسب يقوم به المعالج جزئياً أو كلياً بشكل أو آخر .

والمعالج لا يفكر ولا يفهم بل يطبق التعليمات الموجودة في البرنامج وهو " دماغ الحاسب " وكل العمليات التي تقوم بها باستخدام الحاسب يقوم بها المعالج بشكل مباشر أو غير مباشر.

بالمناسبة يمكن لجهاز حاسب أن يحوي أكثر من معالج واحد . كما أن المعالجات تتطور في السرعة بشكل كبير مع مرور الوقت ، ربما يكون أكثر أجزاء الحاسب سرعة في التطور هي المعالج ، حالياً تعتبر معالجات بنتيوم الثالث هي الأكثر حضوراً اليوم في أسواق المعالجات .

عندما تشتري حاسباً فإن أول ما تسأل عنه غالباً هو سرعة المعالج (مثلاً 500 ميجاهيرتز) ، فتختلف بذلك قدرات المعالجات المختلفة بسرعتها في القيام بالعمليات الحسابية ، إن الميجاهيرتز الواحد يساوي مليون دورة في الثانية الواحدة ومعالج 500 ميجاهيرتز يؤدي 500 مليون دورة في الثانية .

ويبرز الفرق بين معالج و معالج آخر فيما يلي :



معالج "أثلون" من شركة AMD

1. المعالج السريع يقوم بنفس العمل و لكن أسرع من المعالج البطيء ، المعالج لا يحدد أداء حاسبك بمفرده ولكنه يحدد أقصى أداء يمكن أن يصل إليه حاسبك وعلى المكونات الأخرى في الحاسب أن تكون سريعة أيضاً لكي يكون الحاسب بكامله سريع .
2. الإعتمادية : إن المعالج المنخفض الجودة قد يجعل حاسبك غير مستقر .
3. إن المعالج السريع قد يشغل برنامج معين بينما المعالج الأبطأ لا يتمكن من تشغيله .
4. بعض المعالجات تستهلك الكثير من الطاقة مما يزيد من مشاكل الحرارة ويؤثر بالتالي على الأداء والاستقرار .
5. اختيار اللوحة الأم : حيث أن اللوحة الأم التي تختارها لا بد أن تدعم المعالج الذي تود تركيبه والعكس .

لا تحتكر شركة واحدة إنتاج معالجات الحاسبات الشخصية بل هناك عدة شركات ومعالجاتها وإن اختلفت في السرعة إلا أنها تبقى متوافقة مع نظام IBM ويمكنك شراء أياً منها .

أشهر وأقدم شركة في هذا المجال هي شركة "إنتل"

أجزاء المعالج الداخلية

البنية التحتية للمعالجات

تتألف المعالجات من عدد كبير جداً من الترانزسترات ، فما هو عمل هذه الترانزسترات ؟ ومما يتكون ؟

إن المعالج يقوم مبدأ عمله على التعامل مع البيانات على شكل بتات وبايتات (راجع الموضوع "البت والبايت ومساحات التخزين") ، فالمعالج لا يفهم إلا لغة البتات على شكل واحدات وأصفار ، بالنسبة لك فإن البتات قد تعني لك في نهاية المطاف صورة أو رسالة أو ...أو... أما بالنسبة للمعالج فهي واحدات وأصفار .. كل بت يعتبره شحنة ويتعامل معه على أنه شحنة ينقلها ويخزنها هكذا .

وإذا نظرنا نظرة متعمقة في داخل المعالج ونظرنا لما يعمله المعالج نجد أنه إما يقوم بالعمليات الحسابية كالجمع والطرح ..إلخ أو يقوم بالعمليات المنطقية كالمقارنة بين الأعداد ، وفي كل الأحوال على المعالج أن يتخذ - بمساعدة التعليمات - القرارات الصحيحة ويقود دفة العمل على هذا الأساس ، فكيف يتخذ الحاسب القرارات ؟

إن هذا هو عمل الترانزسترات ، ولا تحسب أن ترنزستر واحد يستطيع أن يقوم باتخاذ القرارت بل إن هذه الترانزسترات موزعة في شكل مجموعات داخل المعالج لتقوم كل مجموعة منها بنوعية معينة من الأعمال ، فمثلاً أحد المجموعات مخصصة للمقارنة بين الأرقام و أخرى لاتخاذ القرارات في حالة معينة وهكذا ، وفي كل مجموعة تختلف عدد وطريقة تجمع الترانزسترات مما يؤثر على وظيفتها ، ويستطيع الحاسب باستخدام هذه المجموعات المختلفة بشكل مدروس ومنظم أن يقوم بكل العمل الذي يطلب منه .

إن كل "مجموعة" من هذه المجموعات تسمى "بوابة منطقية" وتختلف البوابات المنطقية بحسب الوظيفة التي تؤديها وعدد الترانزسترات التي تحتويها.

وتصنيع المعالج ماهو إلا وضع هذه المجموعات وربطها ببعضها بالشكل المطلوب ، إن "المجموعات" إذا تجمع عدد كبير منها لأداء وظيفة معينة تصبح ما نسميه "الـ آي سي" أو IC والمعالج ما هو إلا مجموعة من الـ IC مترابطة مع بعضها البعض بشكل معقد . وبكلمة أخرى فإن :

عدة ترانزسترات = مجموعة وظيفية (بوابة)

عدة مجموعات وظيفية (الآلاف منها)= "آي سي"

عدة "آي سي" = معالج

والترانزستور بحد ذاته هو وحدة صغير جداً تسمح بمرور التيار الكهربائي من خلالها بمقدار يختلف باختلاف التيار الداخل لها أي أنها تسمح بالتحكم بشدة تيار كهربائي حسب شدة تيار كهربائي آخر ، فهي كالمفتاح الكهربائي ، وباستخدام هذه الوحدة الصغيرة (الترانزستور) يمكننا تنظيمها لتكوين وحدات ذات وظيفة معينة تختلف باختلاف ترتيب وتنسيق هذه الترانزسترات داخلها ، وبذلك يمكننا تكوين أنواع لا نهائية من الوحدات (المجموعات أو الـ IC) ، وكلما زاد عدد الترانزسترات التي تتكون منها الـ IC كلما كان بإمكانها تأدية وظائف أكثر تعقيداً .

هناك فرق مهم جداً بين المعالج وبين IC عادي وهو أن المعالج قابل للبرمجة بحيث يمكنه تأدية أية وظيفة تطلب منه بينما الـ IC العادي لا يمكنه ذلك بل هو مخصص لعمل معين في جهاز معين .
إن المعالج قادر على فعل ذلك لأنه يقسم أي عمل يقوم به إلى أقسام صغيرة تسمى التعليمات ، ويعتمد المعالج على البرنامج ليقول له متى وكيف ينفذ كل تعليمه حتى ينجز العمل المطلوب بينما الـ IC العادي لا يتطلب برنامج ولكن تركيبته تؤدي العمل المطلوب منها بحكم تركيبها .

معمارية المعالج

يوجد داخل المعالج ملايين الترانزسترات (*) التي تؤدي بمجملها للقيام بعمل المعالج ، ولا يخفى عليك أن هذه الملايين من الترانزسترات موضوعة كلها في مساحة صغيرة جداً أي أنها محشورة وبين الواحدة والأخرى مساحة قليلة (الترانزسترات لا ترى بالعين المجردة) وهذه الوحدات موصلة مع بعضها البعض بأسلاك صغيرة جداً تضمن تدفق البيانات بين الترانزسترات ، ويقاس سماكة هذه الأسلاك بالمايكرون ، وسماكة هذه الأسلاك هو الذي يحدد معمارية المعالج ، وكلما كانت معمارية المعالج أصغر كلما كان استهلاك الطاقة أقل و كانت الحرارة الناتجة من المعالج أقل مما يخفف من مشاكل التبريد وكذلك يمكننا المعمارية الأصغر من استخدام فولتية أقل للتيار المار في هذه الأسلاك .

والمايكرون هو وحدة قياس الطول تساوي واحد من المليون من المتر ، وحتى أعطيك فكرة عن رتب معالجات هذه الأيام أقول إن المعالج بنتيوم من رتبة 0.5 مايكرون (أي نصف مايكرون) بينما المعالج MMX بنتيوم معماريته 0.35 مايكرون (تستطيع أن تتصور كم هو دقيق ومتطور هذا الشيء المسمى معالج) بينما المعالج بنتيوم الثاني يستعمل معمارية 0.25 مايكرون .

السؤال هو هل يوجد أقل من ذلك ؟ والجواب هو نعم : لقد نجحت شركة IBM بفضل نوع من التقنيات الجديدة بتطوير طريقة لصنع معالجات بمعمارية 0.13 مايكرون وهذا قد يفتح الباب لمعماريات أصغر ، فكلما صغرت المعمارية كلما تمكنا من وضع عدد أكبر من الترانزسترات في مساحة أقل مما يمكننا من تصنيع معالجات أقوى بتكلفة منخفضة .

المكونات الرئيسية للمعالج

يتكون المعالج من الأجزاء الرئيسية التالية:

1. وحدة الإدخال والإخراج
2. وحدة التحكم .
3. وحدة الحساب والمنطق : وتتقسم لـ 1- وحدة الفاصلة العائمة و 2- وحدة الأعداد الصحيحة 3- المسجلات (*)
4. الذاكرة المخبئية .

1- وحدة الإدخال والإخراج (*) :

تتحكم وحدة الإدخال والإخراج بتسيير المعلومات إلى ومن المعالج ، وهي الجزء الذي يقوم بطلب البيانات والتنسيق مع الذاكرة العشوائية في تسيير البيانات ، لا يوجد أي شئ خاص في هذه الوحدة وليس لها تأثير في أداء المعالج لأن كل معالج مزود بوحدة الإدخال والإخراج التي تناسبه وليس بإمكانك ترقية أو تعديل هذه الوحدة بل هي جزء لا يتجزأ من وحدة المعالجة المركزية نفسها .

إن أحد الأسباب التي تجعل وحد الإدخال والإخراج مهمة هي احتوائها على الذاكرة المخبئية من المستوى الأول (L1) .

2- وحدة التحكم (*) :

وحدة التحكم هي الوحدة التي تتحكم بمسيرة البيانات داخل المعالج وتنسق بين مختلف أجزاء المعالج للقيام بالعمل المطلوب وتتولى مسؤولية التأكد من عدم وجود أخطاء في التنسيق ، لذا في العقل المدبر للمعالج . وأيضاً ليس بإمكانك ترقية أو تعديل هذه الوحدة بل هي جزء لا يتجزأ من وحدة المعالجة المركزية . وتقوم هذه الوحدة أيضاً بتنفيذ الوسائل المتطورة لتسريع تنفيذ البرامج مثل توقع التفرع وغيرها (أنظر الوظائف المتقدمة).

تتحكم هذه الوحدة بتردد المعالج ، فإذا كان لديك معالج تردده 700 ميجاهيرتز مثلاً فإن هذا معناه أن وحدة التحكم فيه تعمل على تردد 700 ميجاهيرتز .

3-1- وحدة الفاصلة العائمة (*)

إنه من الصعوبة بمكان على المعالج أن يقوم بحساب أعداد الفاصلة العائمة (وهي الأعداد التي بها فاصلة عشرية ومن أمثلتها 2.336 و 2.5565 و 8856.36532 و 0.220003) لأنه في هذه الحالة سوف يستهلك الكثير من قوة المعالجة في حساب عملية واحدة .

ووحدة الفاصلة العائمة هي وحدة موجودة داخل المعالج ومتخصصة في العمليات الحسابية الخاصة بالفاصلة العائمة .وتلعب هذه الوحدة دوراً رئيسياً في سرعة تشغيل البرامج التي تعتمد بشكل كبير على الأعداد العشرية وهي في الغالب الألعاب الثلاثية الأبعاد وبرامج الرسم الهندسي.

يساعد قوة وحدة الفاصلة العائمة الكبيرة في تسريع الألعاب الثلاثية الأبعاد ، مع أن دور المعالج قد قل خلال السنوات السابقة بفضل دخول البطاقات الرسومية المسرعة بقوتها الكبيرة مما قلل من الاعتماد على المعالج المركزي في هذا المجال .

توجد وحدة الفاصلة العائمة في المعالجات 486 فما أحدث (ما عدا المعالج SX486) داخل المعالج ، وقد كانت توضع في المعالجات 386 وما قبله خارج المعالج وتسمى math co-processor أي " معالج مساعد " ، إن وضع وحدة الفاصلة العائمة خارج المعالج (على اللوحة الأم) يجعلها أبطأ ، جميع المعالجات اليوم يوجد فيها وحدة فاصلة عائمة ليس هذا فقط بل وحدة فاصلة عائمة متطورة .

3-2- وحدة الأعداد الصحيحة

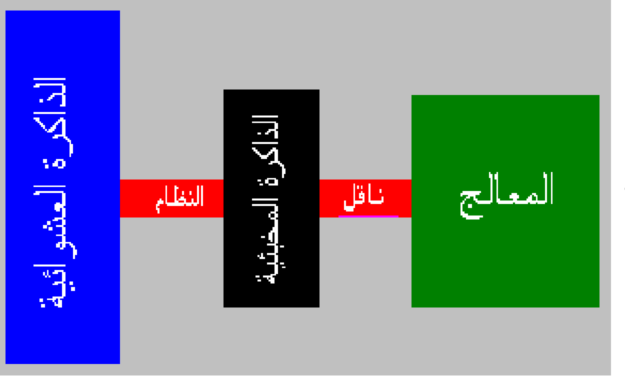
و تختص هذه الوحدة بالقيام بحسابات الأعداد الصحيحة ، وتستعمل الأرقام الصحيحة في التطبيقات الثنائية الأبعاد كوورد وإكسل وبرامج الرسم الثنائية الأبعاد كما تستعمل في معالجة النصوص . يعتبر قوة وحدة الأعداد الصحيحة مهمة جداً لأن أغلب المستخدمين يستعملون التطبيقات التقليدية أغلب الوقت .

3- 3- المسجلات(*)

المسجلات هي عبارة عن نوع من الذاكرة السريعة جداً جداً (بالمناسبة هي أسرع أنواع الذاكرات في الحاسب الشخصي) تستعمل لكي يخزن فيها المعالج الأرقام التي يريد أن يجري عليها حساباته ، فالمعالج لا يمكنه عمل أي عملية حسابية إلا بعد أن يجلب الأرقام المراد إجراء العمليات عليها إلى المسجلات . توجد المسجلات فيزيائياً داخل وحدة الحساب والمنطق المذكورة سابقاً .

إن حجم المسجلات مهم حيث أنه يحدد حجم البيانات التي يستطيع الحاسب إجراء الحسابات عليها ، ويقاس حجم المسجلات بالبت بدلاً من البايت بسبب صغر حجمها (أنظر "البت والبايت") ، خطأ شائع بين الناس أن يقيسوا قدرة المعالج بأنه 32 بت استنادا إلى عرض ناقل النظام بل الصحيح أن يقيسوا المعالج بحجم مسجلاته ، وعلى ذلك فإن جميع معالجات 486 وما بعدها هي من معالجات ال 32 بت وليس 64 بت ، وبالمناسبة فإن معالجات 64 ستظهر خلال سنوات ولكنها لم تكن أبداً متوفرة سابقاً فلا تأخذ بمن يقول لك إن معالج بنتيوم الثاني هو معالج 64 بت بل إنه معالج 32 بت مثله مثل بنتيوم و 486 .

4-الذاكرة المخبئية



ماهي الذاكرة المخبئية

الذاكرة المخبئية هي ذاكرة صغيرة تشبه الذاكرة العشوائية إلا أنها أسرع منها وأصغر وتوضع على ناقل النظام بين المعالجوالذاكرة العشوائية (أنظر الشكل).

في أثناء عمل المعالج يقوم هذا الأخير بقراءة وكتابة البيانات والتعليمات من وإلى الذاكرة العشوائية بصفة متكرره ,
المشكلة أن الذاكرة العشوائية تعتبر بطيئة بالنسبة للمعالج و التعامل معها مباشرة يبطئ الأداء
.فلتحسين الأداء لجأ مصممو الحاسب إلى وضع هذه الذاكرة الصغيرة ولكن السريعة بين المعالج والذاكرة العشوائية مستغلين أن المعالج يطلب نفس المعلومات أكثر من مرة في أوقات متقاربة

فتقوم الذاكرة المخبئية بتخزين المعالومات الأكثر طلباً من المعالج مما يجعلها في متناول المعالج بسرعة حين طلبها.عندما يريد المعالج جلب بيانات أو تعليمات فإنه يبحث عنها أولاً في ذاكرة L1 فإن لم يجدها (فشل المعالج في إيجاد المعلومات التي يريدها من الذاكرة العشوائية يسمى "cache miss" ، أما نجاحه في الحصول عليها من الذاكرة المخبئية يسمى "cache hit") بحث عنها في L2 فإن لم يجدها جلبها من الذاكرة العشوائية. إن حجم هذه الذاكرة وسرعتها شئ مهم جداً ولها تأثير كبير على أداء المعالج ونستعرض هنا كلا العاملين .

حجم الذاكرة المخبئية

كانت معالجات 386 بدون ذاكرة مخبئية على الإطلاق أما في المعالجات الأحدث فهناك أكثر من ذاكرة مخبئية واحدة و يسمى كل منهما مستوى من الذاكرة :

- ذاكرة المستوى الأول .
- ذاكرة المستوى الثاني .
- يوجد في بعض معالجات شركة AMD ذاكرة من المستوى الثالث أيضاً ، وتوجد على اللوحة الأم .



المعالج بنتيوم الثالث وفيه الذاكرة المخبئية

	ذاكرة المستوى الأول	ذاكرة المستوى الثاني	ذاكرة المستوى الثالث
رمزها	L1	L2	L3
موقعها	داخل المعالج	داخل المعالج أو على اللوحة الأم	على اللوحة الأم
سرعتها	أسرع الجميع	وسط	الأبطأ
حجمها	صغيرة	وسط	كبيرة
المعالجات التي تحتوي هذه الذاكرة	جميع معالجات الجيل الرابع وما بعده	معالجات الجيل الخامس وما بعده ماعدا معالجات سيليرون الأصلية	معالجات AMD الحديثة فقط

وتلاحظ أن ذاكرة المستوى الأول كميتها أقل من ذاكرة المستوى الثاني وهذا راجع لأن ذاكرة المستوى الأول غالية الثمن جداً لأنها سريعة جداً حيث أنها تعطي المعالج البيانات التي يطلبها تقريباً بدون تأخير.

ويوجد في كل نوع من المعالجات كمية تختلف من كل مستوى ، وكلما كانت الذاكرة المخبئية أكبر كلما كان ذلك أفضل لأنها تتمكن بذلك من جعل المعالج لا يدخل في حالة الانتظار وتسهل له الحصول على البيانات الذي يريدها بأسرع وقت ممكن.

كما تعرف أن المعالج يستقبل بيانات وتعليمات ، في بعض المعالجات تنقسم الذاكرة المخبئية لقسمين واحدة تتخصص للبيانات وتتخصص الأخرى للتعليمات أما في بعض المعالجات الأخرى فلا يوجد هذا التقسيم بل تستخدم الذاكرة المخبئية لكليهما في نفس الوقت ، لا يوجد فرق حقيقي بين هاتين الطريقتين بالنسبة للأداء .

سرعة الذاكرة المخبئية

والذاكرة المخبئية كأي ذاكرة أخرى لها تردد تعمل عليه وكلما كانت تعمل على تردد أسرع كلما كان أفضل ، وترددها يعتمد على موقعها :

- عندما تكون الذاكرة المخبئية على ناقل النظام يكون ترددها هو نفس سرعة الناقل (غالباً 66 أو 100 ميجاهيرتز)
- الذاكرة المخبئية الموضوعة داخل المعالج (معالجات الجيل السادس) تعمل عادة بنصف سرعة المعالج (المعالجات بتردد 333 ميجاهيرتز أو أقل) أو بنفس سرعة المعالج (معالجات سيليرون و زيون وبنتيوم برو)
- معالجات الجيل الخامس جميعها لها ذاكرة مخبئية من المستوى الثاني على اللوحة الأم وترددها لا يزيد عن 66 ميجاهيرتز عموماً

وبتطبيق ما سبق نستطيع أن نعرف سرعة الذاكرة المخبئية لكل معالج و هذه أمثلة :

- **معالج بنتيوم بسرعة 200 ميجاهيرتز : سرعة ناقل النظام هي 66 ميجاهيرتز فتكون سرعة الذاكرة المخبئية الموجودة على اللوحة الأم هي 66 ميجاهيرتز.**
- **معالج بنتيوم الثاني 333 ميجاهيرتز سرعة ناقل النظام فيه 66 ميجاهيرتز إلا أن الذاكرة المخبئية فيه موجودة داخل المعالج فتكون سرعة الذاكرة المخبئية تساوي 333 تقسيم 2 = 166.5 ميجاهيرتز .**
- **معالج بنتيوم الثالث زيون 500 ميجاهيرتز له ذاكرة مخبئية بسرعة 500 ميجاهيرتز .**

إن وضع الذاكرة المخبئية داخل المعالج له فائدتين : الأولى هي السرعة أما الثانية فتبرز في حالة تركيب أكثر من معالج واحد على اللوحة الأم لأن كل معالج له الذاكرة العشوائية الخاصة به ولا تتزاحم المعالجات على الذاكرة المخبئية .

كيف يعمل المعالج

حتى يؤدي المعالج وظيفته لابد من أن :

1. يقرأ التعليمات من الذاكرة العشوائية (*)
2. يقرر ما هي البيانات اللازمة لتنفيذ التعليمات (*)
3. يجلب البيانات اللازمة لتنفيذ تلك التعليمات (*)
4. ينفذ التعليمات (*)
5. يكتب النتيجة في الذاكرة العشوائية (*) : طبعاً الذاكرة العشوائية بطيئة لذا تستعمل " ذاكرة الكتابة المخبئية (*)" لحفظ البيانات لحين تمكن الذاكرة العشوائية من قراءتها .

التعليمات ومعالجات RISC و CISC

يقوم المعالج باستقبال البيانات (الصور أو الرسوم أو..... إلخ) والتعليمات * (التي كتبها المبرمج) ويقوم بمعالجة البيانات تبعاً لما تمليه عليه التعليمات ، أي أنه مثل الجندي الذي ينفذ الأوامر الصادرة له من القيادة (البرنامج) ، فمهمة المعالج أن ينفذ مجموعة التعليمات التي تصدر من البرنامج حتى يؤدي الحاسب العمل المراد منه ، والتعليمات (جمع تعليمة) يمكن أن تكون بسيطة

(مثلاً القيام بعملية جمع) أو معقدة (كالقيام بسلسلة من العمليات المترابطة) . فالبرنامج هو عبارة عن مجموعة كبيرة من التعليمات المترابطة التي تؤدي في مجملها عمل مفيد و هو القائد والمحرك للمعالج .

دعني أقرب الأمر أكثر لك : إذا أردت جمع الأعداد 8 + 9 + 3 فإن البرنامج يصدر الأوامر التالية للمعالج

1. اجمع : 8 + 9
2. اجمع : المجموع السابق + 3

هذا مثال عن أمرين (تعليمتين) بسيطتين ، هناك أوامر (تعليمات) أعقد بكثير للقيام بعمليات أكثر تعقيداً ، ولكل معالج من المعالجات مجموعة من التعليمات التي يستطيع فهمها ، فمثلاً قد يستطيع معالج ما فهم تعليمة معينة بينما معالج آخر لا يفهمها ، و هذا هو السر في اختلاف أنظمة الحاسب عن بعضها .

ويخرج المعالج من المصنع " متعلماً " هذه التعليمات أي أنه يستطيع تنفيذها ، ويستطيع تنفيذ أي برنامج يحوي أي تركيب من هذه التعليمات مهما كان معقداً ومهما كانت الوظيفة التي يقوم بها و هذا هو السبب في أن الحاسب يستطيع القيام بأي عمل مادمت قد ركبت له برنامج لأداء ذلك العمل . وقد انقسم مصنعو المعالجات في فلسفة بناء المعالج إلى فريقين :

1. الفريق الأول زودوا معالجاتهم بالكثير من التعليمات المعقدة وتسمى هذه المعالجات معالجات CISC .
2. زود معالجاته بعدد قليل من التعليمات البسيطة وتسمى هذه المعالجات معالجات RISC .

	RISC	CISC
أنظمتها	حاسبات ماكنتوش	حاسباتIBM
عدد التعليمات التي يدعمها المعالج	أقل	أكثر
عدد التعليمات اللازمة لتنفيذ برنامج ما	أكثر	أقل
الزمن اللازم لتنفيذ تعليمة	أقل	أكثر

إن الحكم على من منهما أسرع ليس شيئاً سهلاً وإن ذلك يعتمد على تصميم المعالج نفسه ككل وعلى برامج التجميع المستخدمة في إنتاج البرامج وعلى عوامل أخرى ، واليوم أصبح مصنعي المعالجات يتجهون إلى استعمال كلا الفلسفتين معاً وأصبح الفارق بينهما يندثر شيئاً فشيئاً .

ما زالت المعالجات الحديثة تفهم نفس التعليمات التي تفهمها المعالجات القديمة فهي لا تستبدل ولكن المعالجات الحديثة قد زادت عليها العديد من التعليمات . ففي كل مرة ينتج المصنعون (مثل شركة إنتل) جيلاً جديداً من المعالجات يتم إضافة كمية من التعليمات لتحسين الأداء ، أي أن أحدث معالج من إنتل يستطيع فهم نفس التعليمات التي كان أقدم معالج من إنتل يفهمها ، ويرمز للتعليمات التي تدعمها المعالجات المتوافقة مع IBM باسم "x86" وبذلك تسمى معالجات IBM باسم "عائلة x86" وتشمل كل المعالجات التي تعمل على نظام IBM حتى من غير شركة إنتل .

جاء معالج 386 بـ 26 تعليمة جديدة ، وجاء 486 بـ 6 تعليمات جديدة ، وبنتيوم بـ 8 تعليمات جديدة وأضاف MMX أيضاً 57 تعليمة جديدة .وأخرجت شركة AMD تعليمات لتسريع حسابات الفاصلة العائمة سميت D-NOW3 تشبه MMX ولكنها خاصة بأرقام الفاصلة العائمة .

وفي عام 1999 قدمت إنتل تعليمات MMX 2 وهي عبارة عن 70 تعليمة جديدة خاصة بعمليات الفاصلة العائمة وسميت KNI أو SSE و زود بها المعالج بنتيوم الثالث 500 ميجاهيرتز .

يمكن لمصنعي المعالجات أن يجعلوا معالجاتهم تعمل كمعالجات CISC ظاهرياً بينما تعمل في الحقيقة كمعالجات RISC ، و يتم عمل ذلك بإضافة وحدة خاصة في المعالج تقوم بتحويل تعليمات CISC إلى RISC ومن ثم يقوم المعالج بتنفيذها ، لذا فالمعالج الذي يعمل بهذه الطريقة هو في الحقيقة معالج RISC لا أنه يعمل في الظاهر وكأنه معالج CISC . ولكن هذه الطريقة تجعل تركيبة المعالج معقدة .

تبادل البيانات مع أجزاء الحاسب الأخرى

إذا طلبت منك أن تجمع 5 + 6 فستقول أنها 11 فوراً أما إذا قلت لك ما هو مجموع 2252 + 684321321 فستأخذ وقتاً أطول في حسابها ، أي الحالة الثانية أصعب في الحساب ، إذاً فأصعب جزء بالنسبة لك هو جمع الأرقام ولكن بالنسبة للحاسب الأمر يختلف فحجم الأرقام لا يعني له شيئاً فالحاسب يستطيع جمع أي رقمين في لمح البصر ولكن الأهم والأصعب هو إيجاد الأرقام المراد جمعهما وإحضارهما من الذاكرة العشوائية بأسرع وقت ممكن (أي عملية جلب البيانات والتعليمات) وهنا نصل لبداية هذا الموضوع .

الميجاهيرتز هو وصف لعدد نبضات الكهرباء التي تسري في سلك معين في الثانية الواحدة ، فإذا كان تردد ناقل معين 100 ميجاهيرتز فهذا معناه أنه يرسل 100 مليون نبضة كهربائية في الثانية الواحدة مما يمكنه من إرسال معلومات أكثر من ناقل آخر يعمل بتردد 66 ميجاهيرتز مثلاً (إذا افترضنا أن عرض الناقل متساوي في الحالتين) .

إن المعالج يقوم بتبادل البيانات مع الأجزاء الأخرى عبر الناقل وفيما يعمل المعالج بسرعة قد تصل إلى 700 ميجاهيرتز أو أكثر لا تعمل باقي أجزاء الحاسب بهذه السرعة الكبيرة لأن ذلك من شأنه أن يجعل الحاسب ككل غالي الثمن .

وحتى يتم تبادل البيانات بين المعالج وناقل النظام الأقل سرعة بدون أي أخطاء لابد من التنسيق بينهما - لأن ناقل النظام يعمل في أغلب الأحيان بسرعة 66 أو 100 ميجاهيرتز فيما تبلغ سرعة المعالجات عدة أضعاف ذلك (مثلاً 500 ميجاهيرتز) - من خلال تعيين نسبة لعدد دورات ساعة(تردد) المعالج إلى عدد دورات ساعة (تردد) الناقل وهو ما يسمى بعامل المضاعفة * وهو النسبة بين تردد المعالج وتردد ناقل النظام ويكون عادة عدد صحيح أو عدد يقبل القسمة على 0.5 ومن الأمثلة على معامل المضاعفة : 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4 - 4.5 - 5 - 5.5 ولا يكون مثلاً 2.3 .

فمثلاً في حالة المعالج بتردد 500 ميجاهيرتز فإن تردد الناقل هو 100 ميجاهيرتز ومعامل المضاعفة في هذه الحالة هو 5 (100 × 5 = 500) وهكذا.

وفي عالم الحاسب تكون سرعة تبادل المعلومات عبر هذا الناقل مهمة جداً لأن الناقل يعتبر بطيئاً بالنسبة للمعالج ، ففيما يبلغ تردد الناقل 100 ميجاهيرتز مثلاً نجد معالجات بتردد 550 ميجاهيرتز ، فإذا لم يستطع الناقل توصيل البيانات بسرعة كافية فإن ذلك يعني عدم الاستفادة بصورة تامة من قدرات المعالج حيث أن المعالج يكون أسرع من الناقل في تلقي البيانات ويكون المعالج في أحيان كثيرة واقفاً دون حراك (أي أنه ينتظر من الناقل البيانات وتسمى هذه الحالة بحالة الانتظار *) وكلما كانت حالة الانتظار أقل في المعالج كلما أمكن استغلال قدرات المعالج بصورة أفضل ، ولكن تذكر أن الذاكرة المخبئية تمنع حدوث حالة الانتظار إلى حد كبير .

تعدد المعالجات

يمكن لأكثر من معالج واحد العمل على نفس الحاسب ، ولكن ليس كل المعالجات تستطيع ذلك ، كما إن الزيادة في الأداء لا تكون الضعف دائماً ، إن سرعة حاسب ذو معالجين يعتمد على عدة عوامل :

- يجب أن توفر اللوحة الأم هذه الإمكانية : يجب أن يكون فيها فتحتين أو أكثر للمعالج ، إن الأغلبية القصوى من اللوحات الأم لا تدعم هذه الميزة ، ولن تحصل عليها إلا إذا سألت عنها .
- يجب أن يدعم المعالج هذه الميزة - كما قلت .
- يجب أن يدعم نظام التشغيل والبرنامج هذه الميزة

إذا شغلت نظام ثنائي المعالجات على نظام تشغيل لا يدعم تعدد المعالجات فإنه سيعمل ولكن الأداء سيكون ضعيفاً في هذه الحالة (ربما يماثل الحاسب بمعالج واحد) ، ومن أشهر أنظمة التشغيل التي تدعم تعدد المعالجات هو ويندوز NT وكذلك ويندوز 2000 . إن نظام مثل ويندوز 98 لا يدعم تعدد المعالجات ولكن لا تقلق فلو شغلت أكثر من برنامج في نفس الوقت فإن النظام سيستفيد بالتأكيد من تعدد المعالجات في هذه الحالة .

وحتى يستطيع المعالجين (أو المعالجات في حالة وجود أكثر من معالجين) التفاهم والتنسيق فيما بينهم فإنه لابد من استخدام بروتوكول موحد ، وتستخدم معالجات شركة إنتل بروتوكول يسمى APIC فيما صمم شركتي سايركس و AMD بروتوكول OpenPIC ولكنه لم يستعمل في لوحة أم واحدة حتى الآن !!!!! لذا فإذا أردت تركيب حاسب متعدد المعالجات فإن معالجات إنتل هي الحل الوحيد حتى الآن .

إن معالجات الجيل السادس من إنتل لهي أفضل الحلول لتعدد المعالجات ، هذا لأن كل معالج منهم يحتضن ذاكرته المخبئية داخله مما يمنع تزاحم المعالجات على الذاكرة المخبئية في مثلما يحدث في حالة معالجات الجيل الخامس .

أخطاء المعالجات

تقوم المعالجات بدور "الدماغ" للحاسب فتقوم بالعمليات الحسابية له ، والمعالج مع أنه آله إلا أن بعض الأخطاء يمكن أن تحدث أثناء أداء عمله ، تظهر في أغلب الأحيان أخطاء بسيطة في تصميم المعالجات ويتم تصحيحها ، هذه الأخطاء تكون نادرة الحدوث ومع ذلك تصحح هذه الأخطاء وهذا

هو السبب في وجود عدة إصدارات من نفس المعالج ، فمثلاً المعالج بنتيوم MMX 200 قد يوجد منه عدة إصدارات وكل إصدارة تعالج بعض الأخطاء التي ظهرت للمهندسين بعد إصدار الإصدارة الأولي ولهذا يوجد ما يسمى رقم الخطوة (*) في أي معالج ، وكلما كان رقم الخطوة أعلى كلما كان أفضل من ناحية احتواؤه على أخطاء أقل .

أما خطأ المعالج بنتيوم الشهير فقد كان له شأن آخر ، كان مقدراً أن هذا الخطأ يحدث حوالي كل 24 ساعة مرة ويحصل في حسابات الفاصلة العائمة الضرورية في الحسابات الهندسية ، فقد اضطرت شركة إنتل لاستبدال كافة المعالجات التي تحوي الخطأ وهذا يعد خسارة كبيرة لإنتل ولكنها استفادت من هذا الأمر أيضاً كدعاية لشركتها .

أنماط عمل المعالجات

أنماط العمل هي وصف للبيئة التي يعمل فيها المعالج من حيث قدرته على الوصول للذاكرة العشوائية وعلى قدرته على تشغيل أكثر من برنامج في نفس الوقت ، إن نمط العمل لمعالج ما في وقت من الأوقات يتحدد بنظام التشغيل الذي يستخدمه وكذلك على نوع المعالج الذي تستخدمه ، وهذه مقارنة بين أنماط عمل المعالجات :

	النمط الحقيقي(*)	النمط المحمي(*)	النمط الحقيقي التخيلي(*)
المعالجات التي تستطيع العمل في هذا النمط	**جميع المعالجات**	**الجيل الثاني وما أحدث**	**الجيل الثالث وما بعده**
كمية الذاكرة العشوائية التي يستطيع الوصول لها (ميجابايت(	**1**	**يعتمد على عرض ناقل العناوين**	**1**
عدد البرامج التي يمكنه تشغيلها في نفس الوقت	**1**	**غير محدود**	**1**
سرعة القراءة والكتابة للذاكرة العشوائية	**بطيئة**	**سريعة (32 بت(**	**بطيئة**
نظام التشغيل الذي يعمل في هذا النمط	**دوس**	**جميع أنظمة تشغيل وندوز ويمكن لدوس الآن العمل به بمساعدة بعض البرامج**	**جميع أنظمة وندوز**
دعم الذاكرة التخيلية	**لا**	**نعم**	**لا**

في بعض الأحيان يسمى النمط المحمي " نمط 386 المحسّن " لأن معالجات 386 هي أول معالجات تسمح بالانتقال بين النمط المحمي والنمط الحقيقي بحرية بدون إعادة تشغيل الحاسب ، بينما يستطيع المعالج 286 الانتقال دورة واحدة فقط ، أما معالج الجيل الأول فلا يمكنه ذلك على الإطلاق فهو يعمل في النمط الحقيقي فقط .

بالنسبة للنمط الحقيقي التخيلي فما هو إلا ميزة أضيفت على أنظمة التشغيل وندوز لتتيح لها تشغيل نافذة دوس من داخل وندوز - إذا كنت قد استعملت هذه النافذة فستعرف ما أتحدث عنه .

ترقية المعالجات

إن المعالجات قابلة للترقية ، إذا كان عندك معالج بنتيوم 166 يمكنك استبداله ببنتيوم 200 مثلاً ولكن يشترط أن تدعم اللوحة الأم هذا المعالج كما إن المعالج القديم سوف ينتهي بأن يهمل ولا تستفيد منه .

الطريقة الثانية لترقية معالجك هو إضافة ما يسمى الـ over drive وهو معالج يمكن معالجك الأصلي من زيادة سرعته ولكن إنتبه لابد عند شرائك هذا المعالج أن تتأكد من إمكانية تركيبه في لوحتك الأم . مع الأسف أصبحت هذه المعالجات معدومة في السنوات الأخيرة .

كما يمكنك شراء معالج ولوحة أم جديدتين ، وقد يلزمك أيضاً تغيير الذاكرة العشوائية وهذا خيار جيد إذا كنت ستنتقل من بنتيوم إلى بنتيوم الثاني مثلاً .

فولتية المعالج

طبعاً المعالج كجهاز إلكتروني يحتاج للكهرباء ، وكجميع الأجزاء الإلكترونية الأخرى يحتاج لتيار مباشر (

العوامل المؤثرة على سرعة المعالج

إن سرعة المعالج ليست هي العامل الوحيد الذي يقرر سرعة الحاسب بل المهم أيضاً سرعة حركة البيانات بين الأجزاء المختلفة في الحاسب وبخاصة من وإلى المعالج .

هناك الكثير من الطرق التي تستخدم لقياس سرعة المعالجات كما إن المعالجات المختلفة تتفاوت فيما بينها في المجالات المختلفة ، فقد يتفوق بعضها على الآخر في حسابات الفاصلة العائمة فيما يتفوق الآخر في أشياء أخرى وهكذا . وهناك عاملين أساسيين يتحكمان في أداء معالج ما :

- تردد الساعة
- معمارية المعالج

إن مقارنة معالجين بسرعة تردد الساعة لهما فقط يعتبر مقارنة خاطئة إذا كان المعالجين مختلفين في المعمارية ، يمكننا مثلاً أن نقول أن معالج بنتيوم 233 ميجاهيرتز أسرع من معالج بنتيوم 200 ولكن لا يمكنك أن تقول أنه أسرع من بنتيوم 200 ميجاهيرتزMMX لأن جزء من معمارية المعالج تختلف .

وفيما يلي نستعرض أهم الأشياء التي تجعل معالج يكون أسرع من معالج آخر ......

تردد المعالج

يقصد بتردد المعالج تردد الساعة التي يعمل عليها المعالج ، كلما كان تردد الساعة أعلى كلما أصبح بإمكان المعالج عمل أشياء أكبر في وقت أقل ، وتقاس سرعة المعالج بالميجاهيرتز * ، معالج سرعة تردده بـ 200 ميجاهيرتز فإنه قادر على عمل 200 مليون دورة * في الثانية ، أما كم من العمليات الحسابية يتم في هذه الدورة فهذا راجع لبنية المعالج والجيل الذي ينتمي إليه كالتالي :

المعالج	عدد الدورات اللازمة لإتمام عملية جمع واحدة
386	6
486	2
pentium	1أو أقل

وعندما نقول أن هذا المعالج تردده 400 ميجاهيرتز مثلاً فإن ذلك يعني تردد جميع ما في داخل المعالج ما عدا الذاكرة المخبئية فأحيانا يكون ترددها نصف تردد المعالج.

هذا بالنسبة للمعالج أما الأجزاء الأخرى المتصلة بالمعالج فلا تعمل بهذه السرعة الكبيرة لأنها لو كانت تعمل بهذه السرعة لكانت باهظة الثمن جداً بل تعمل بسرعات أقل من المعالج ، فناقل النظام يعمل في الغالب بتردد ما بين 66 أو 100 ميجاهيرتز وفي بعض المعالجات بتردد 133 وفي المعالج "أثلون" الجديد بتردد 200 ميجاهيرتز ويتوقع أن يزيد إلى 400 ميجاهيرتز.وهناك علاقة تحكم تردد المعالج وتردد الناقل وهي كالتالي:

تردد المعالج = تردد الناقل × عامل المضاعفة (أو يسمى عامل الجداء)

مثال : تردد معالجي هو 450 ميجاهيرتز = 100 هيرتز × 4.5 (عامل الجداء)

وبما أن هناك علاقة بهذا الشكل فهذا معناه أن نقل البيانات بين هذين الجزأين منظم بطريقة تزامنيه - أي أنه في حالة تردد الناقل 100 ميجاهيرتز وتردد المعالج 500 ميجاهيرتز فإن كل 5 دورات للمعالج تقابلها دورة واحدة للناقل ويسمى هذا النوع من النقل بالنقل المتزامن * للبيانات بعكس النقل غير المتزامن * للبيانات الذي لا تكون هناك علاقة ثابتة بينهما .

في العصور القديمة للحاسب (أيام كانت حاسبات 386 وما قبلها سائدة) لم نكن نحتاج أن تكون سرعة الناقل تختلف عن سرعة المعالج الداخلية ، حيث كانت سرعة المعالج مجرد 50 ميجاهيرتز أو أقل لذا فقد كانت سرعة المعالج هي نفسها سرعة الناقل ولكن برزت الحاجة لجعل تردد الناقل يختلف عن تردد المعالج منذ حاسبات 486 حين زادت سرعة المعالج عن سرعة الناقل .

وتردد المعالج ليس هو كل شئ فيما يتعلق بالسرعة في معالجة البيانات بل هناك تقنيات أخرى تزيد وتعزز من أداء المعالج ، كما أن هناك تفاوت من معالج وآخر في بعض المجالات من بعضها الآخر ، فقد فقد تجد أن معالج ما يتفوق في حسابات الأرقام الصحيحة ومعالج آخر يتفوق في الذاكرة المخبئية وهكذا .

قوة وحدتي الفاصلة العائمة ووحدة الأرقام الصحيحة

إن وحدة الأرقام الصحيحة لهي جزء مهم من المعالج لأن أغلب عمليات الحاسب تتم في هذا الجزء ، كما يجب الانتباه إلى أن المعالج الذي لديه وحدة أرقام صحيحة ممتازة ليس معناه أن وحدة الفاصلة العائمة عنده ممتازة أيضاً ، إن معالجات شركة إنتل لهي الأفضل حتى الآن في مجال الفاصلة العائمة .

تستعمل الفاصلة العائمة في برامج الألعاب والجداول الإلكترونية ، بينما تستخدم وحدة الأعداد الصحيحة في التطبيقات الأخرى .

سرعة الناقل

إن الناقل السريع يضمن كما قلنا توصيل البيانات بالسرعة التي تجعل المعالج لا يكون في حالة انتظار * ، ويعتبر كلاً من تردد الناقل وعرضه مهماً ، وفيما يكون عرض ناقل النظام 64 بت في المعالجات الحديثة جميعها فإن تردد الناقل هو الذي يحكم به على سرعة الناقل:

سرعة الناقل (بت / ثانية) = عرض الناقل (بت) × تردده (هيرتز)

تبريد المعالجات

أي قطعة إلكترونية في أي جهاز ومنها المعالج تحتاج لأن تكون ضمن مدى معين من درجات الحرارة التي افترض الصانع أنها ستعمل فيه وإذا زادت درجة الحرارة عن هذا الحد فإنها :

- تقصر من عمر المعالج
- تبطئ أدائه
- تتسبب بأخطاء في الحسابات
- تتسبب بتوقف الحاسب عن العمل بشكل متكرر (التعليق)
- قد يعيد الحاسب تشغيل نفسه بدون سبب
- قد تحدث أشياء غريبة مثل أخطاء في القرص الصلب
- في أحيان نادرة تؤدي لعطب المعالج كلياً .

أشياء مثل هذه قد لا تخطر في بال مهندس الصيانة خاصة في بلاد حارة ومع وجود التقدم التكنولوجي الكبير في بلادنا العربية !!!

إن هذه الحرارة ناتجة عن مرور التيار الكهربائي في الترانزسترات ، وكلما كانت فولتية المعالج ومعماريته أقل كلما كانت الحرارة الناتجة أقل لذا فإن المعالجات المختلفة تنتج كميات مختلفة من الحرارة فالمعالج بنتيوم الثالث مثلاً ينتج كمية من الحرارة أكبر من بنتيوم ، و تقاس كمية الحرارة الناتجة من المعالج بـ"الواط" .

بدأت مشكلة التبريد منذ المعالج 486 وجميع المعالجات اللاحقة تتطلب طريقة للتبريد ، أما المعالجات 386 وما قبله فلم يكن يلزمه التبريد لأن عدد الترانزسترات لم تكن كبيرة مم يجعل درجة حرارته معتدلة .

إن الطريقة المتبعة في تبريد المعالجات الحديثة هي باستعمال المبدد الحراري ومروحة التبريد :

- المبدد الحراري(*) : وهو عبارة عن شريحة من المعدن تلتصق بسطح المعالج (مربعة الشكل أو مستطيلة عادة إلا أن بعضها شبه دائري) يخرج منها بشكل عمودي عدد كبير من العواميد المعدنية (*) ، وفائدة هذا المبدد الحراري هو أن الحرارة الناتجة من المعالج تنتشر في القضبان العمودية ذات المساحة السطحية الكبيرة فتقوم بتبديد الحرارة وكلما كان المبدد الحراري أكبر كان أفضل ، ويصنع المبدد

تبريد المعالجات

أي قطعة إلكترونية في أي جهاز ومنها المعالج تحتاج لأن تعمل ضمن مدى معين من درجات الحرارة التي افترض الصانع أنها ستعمل فيه وإذا زادت درجة الحرارة عن هذا الحد فإنها :

- تقصر من عمر المعالج
- تبطئ أدائه
- تتسبب بأخطاء في الحسابات
- تتسبب بتوقف الحاسب عن العمل بشكل متكرر (التعليق)
- قد يعيد الحاسب تشغيل نفسه بدون سبب
- قد تحدث أشياء غريبة مثل أخطاء في القرص الصلب
- في أحيان نادرة تؤدي لعطب المعالج كلياً .

أشياء مثل هذه قد لا تخطر في بال مهندس الصيانة خاصة في بلاد حارة ومع وجود التقدم التكنولوجي الكبير في بلادنا العربية !!!

إن هذه الحرارة ناتجة عن مرور التيار الكهربائي في الترانزسترات ، وكلما كانت فولتية المعالج ومعماريته أقل كلما كانت الحرارة الناتجة أقل لذا فإن المعالجات المختلفة تنتج كميات مختلفة من الحرارة فالمعالج بنتيوم الثالث مثلاً ينتج كمية من الحرارة أكبر من بنتيوم ، و تقاس كمية الحرارة الناتجة من المعالج بـ"الواط" .

بدأت مشكلة التبريد منذ المعالج 486 وجميع المعالجات اللاحقة تتطلب طريقة للتبريد ، أما المعالجات 386 وما قبله فلم يكن يلزمه التبريد لأن عدد الترانزسترات لم تكن كبيرة مم يجعل درجة حرارته معتدلة .

طرق تبريد المعالجات

المبدد الحراري(*) :

هو عبارة عن شريحة من المعدن تلتصق بسطح المعالج (مربعة الشكل أو مستطيلة عادة إلا أن بعضها شبه دائري) يخرج منها بشكل عمودي عدد كبير من العواميد المعدنية (*) ، وفائدة هذا المبدد الحراري هو أن الحرارة الناتجة من المعالج تنتشر في القضبان العمودية ذات المساحة السطحية الكبيرة فتقوم بتبديد الحرارة وكلما كان المبدد الحراري أكبر كان أفضل ، ويصنع المبدد الحراري عادة من الألمونيوم لأنه موصل جيد للحرارة.

يجب على المبدد الحراري أن يكون ملتصقاً بسطح المعالج تماماً ، في بعض المعالجات لا يكون المبدد ملتصقاً به من المصنع بل يثبت فوق المعالج بمثبتات معدنية خاصة (معالجات بنتيوم هي أفضل مثال) ، وفي هذه الحالة إذا قمت بتثبيت المبدد الحراري على المعالج مباشرة ستكون النتيجة وجود كمية (بسيطة جداً) من الهواء بين المعالج والمبدد الحراري فيجب دائماً وضع مادة بيضاء خاصة تسمى heat sink compound وتملأ هذه المادة الفراغ البسيط وتسمح للحرارة بأن تنتقل بكفاءة من المعالج ، يجب وضع كمية بسيطة جداً منها .

المبدد الحراري الجيد يجب أن يكون أكبر ما يمكن و ذو أكبر عدد من العواميد الصغيرة (أو الإبر العمودية) كما يجب أن يكون مدخل الهواء أبعد ما يمكن عن المخرج حتى لا يعود الهواء الساخن الخارج من المبدد للدخول مرة ثانية .

مروحة التبريد(*) :

وعملها هو دفع الهواء بين العواميد المعدنية للمبدد الحراري بحيث يمكن تبديد قدر أكبر من الحرارة ، وفي بعض الأحيان قد يستخدم المبدد الحراري بدون مروحة تبريد وهذا يقلل التكلفة ويجعل المعالج غير معرض للتلف بسبب توقف المروحة عن العمل (طبعاً في هذه الحالة يجب استعمال مبدد حراري كبير جداً) ولكن لاحظ أن استخدام المروحة يجعل التبريد أفضل حتى 10 مرات من المبدد الحراري بدون مروحة .

يمكن قياس قوة المروحة باستخدام عدد الأقدام المربعة من الهواء التي تدفعها في الدقيقة الواحدة (CFM) .

مبرد بالتير (*):

وهو جهاز على شكل شريحة مربعة الشكل (لا أعتقد أنه يتوفر في البلاد العربية) توضع على سطح المعالج وتعمل بالكهرباء و تقوم بسحب الحرارة من سطح المعالج إلى السطح الآخر و يثبت المبدد الحراري من أعلى ، تقوم هذه الأجهزة بالتبريد بكفاءة تامة ولكنها غالية الثمن ولا تستعمل في العادة إلا من قبل الذين يشغلون معالجاتهم أعلى من تردد الساعة الذي يفترض بهم تشغيلها عنده لأن المعالج في هذه الحالة ينتج كميات كبيرة من الحرارة .

التبريد بالماء :

أما التبريد بالماء فهو من أكثر أشكال تبريد المعالجات إثارة ويستعمل الماء بطريقة مثل تلك المستعملة في السيارات (مثل الجهاز المعروض في الصورة) فهو يعتمد على تمرير المياه داخل المبدد الحراري (له تركيب خاص) أو استبدال المبدد الحراري بعلبة صغيرة يمر فيها الماء.



جهاز لتبريد المعالج بالمياه (يشبه الراديتور(

التبريد بواسطة "كومبريسور"

يوجد أيضاً كومبريسورات خاصة تشبه الموجودة في أجهزة التبريد ولكنها أصغر (لا تتوفر في البلاد العربية نظراً لتطورها التقني) تقوم بتبريد سطح المعالج وطبعاً يستهلك هذا النظام الكثير من الكهرباء وهو مكلف أيضاً .

التبريد بالنتروجين السائل



التبريد بالنيتروجين السائل (درجة حرارته أكثر من 180 درجة تحت الصفر) لا يستعمل إلا تحت ظروف خاصة في المختبرات ، فمثلاً باستخدام النيتروجين السائل أمكن للعلماء أن يجعلوا المعالج بنتيوم يعمل بتردد يفوق 500 ميجاهيرتز .

استعمال طرق التبريد

إن الطريقة المتبعة في تبريد المعالجات الحديثة هي باستعمال المبدد الحراري ومروحة التبريد معاً ، وفي الصورة على اليسار المعالج "أثلون" وفي خلفيته عواميد المبدد الحراري وفي منتصفها مروحة التبريد .

لا تفكر إلا بالتبريد بالمبدد الحراري والمروحة ، جميع الخيارات الأخرى تعتبر "فبركة" وليست ضرورية إلا لمن يرغب بتشغيل المعالج فوق سرعته الرسمية بفارق كبير.

لماذا ترتفع درجة حرارة المعالج فوق المعدل المرغوب به ؟

إن حرارة المعالج أثناء العمل تعتمد على :

- كفاءة المبدد الحراري
- كفاءة مروحة التبريد
- كمية الحرارة التي ينتجها المعالج
- درجة حرارة علبة النظام ، حيث لا يمكن لأي مبدد حراري ومروحة أن يحفظ درجة حرارة المعالج إلى أقل من درجة حرارة علبة النظام ، هذا لأن الهواء الذي يدفع بين عواميد المبدد الحراري مأخوذ من علبة النظام نفسها .
- تصميم العلبة حيث أنه في علب النظام من نوع ATX (علب نظام بنتيوم الثاني وما بعده) تساعد العلبة نفسها في تبريد المعالج بتركيبها حيث يقع المعالج تحت مزود الطاقة ليكون في مجرى الهواء وهذا يساعد كثيراً في تفادي مشكلة الحرارة ، حتى أن هناك من يقول أن علب النظام ATX يمكن أن تبرد المعالج بالهواء الخارج من مزود الطاقة .

إن أحد أسباب ارتفاع درجة حرارة المعالج هو وجود الأوساخ داخل المبدد الحراري مما يمنع الهواء من المرور فيه ويسمح بارتفاع درجة الحرارة ، حدث لي ذلك ذات مرة وبتنظيف المبدد الحراري انتهت المشكلة .، إن من المفيد تنظيف الحاسب من الداخل كل فترة .

بعض اللوحات الأم تزود بترمومترات لقياس درجة حرارة المعالج أو بأجهزة لمراقبة التيار الكهربائي الذاهب لمروحة تبريد المعالج وبذلك تتمكن من اكتشاف أي خطأ أو مشكلة قد تؤدي لزيادة درجة حرارة المعالج .

التبريد في الحاسبات المحموله

لدينا أيضاً الحاسبات المحمولة التي ليس فيها مراوح لأن هذه المراوح تستهلك الكثير من الطاقة التي هم في أشد الحاجة للاقتصاد في استخدامها في هذه النوعية من الحاسبات لأن مصدر الطاقة فيها هو البطاريات ، فلتخفيف استخدام البطاريات يلجأ المهندسون إلى تخفيض الفولتية التي يعمل عليها المعالج مما يساهم في تخفيض استهلاك الطاقة كثيراً ويقلل من مشاكل التبريد .

كما يستخدمون برامج خاصة لحفظ الطاقة عن طريق البيوس وذلك بإطفاء أجزاء كبيرة من عتاد الحاسب حينما لا يكون في حالة استعمال لفترة طويلة ، ويستعمل هذا النظام اليوم على كل الحاسبات الشخصية .

أجيال المعالجات

منذ أن أنتج أول حاسب آلي شخصي وحتى الآن حدث تطور هائل في صناعة الحاسبات ، وأصبحت الحاسبات الجديدة أسرع بمراحل كثيرة من المعالجات الأولى ، وقد صدرت العديد من المعالجات عبر تلك السنين ، وكان كل معالج يفوق سابقه سرعة وكان - وما زال - قانون مور سيد الموقف * ، وكانت المعالجات تصدر بتحسينات رئيسية بين الحين والآخر مما أصطلح على تسميتها بأجيال المعالجات .

وكان أول معالج لحاسب شخصي لنظام "آي بي أم " هو " 8086 " من شركة إنتل وهو ما يعتبر الجيل الأول للمعالجات ، وتوالت بعده المعالجات : الجيل الثاني "80286" ويعبر عنه اختصاراً "286" والجيل الثالث "80386" أو "386" وهكذا ، ويختلف كل جيل عن الجيل السابق له باختلافات كبيرة غالباً ، وتأتي المعالجات الأحدث أسرع وأقل استهلاكاً للطاقة وكذلك بدعم للبرمجيات الجديدة .

ولم تكن شركة واحدة بعينها محتكرة لصناعة المعالجات ، بل تنافست عدة شركات في ذلك ، ولكن شركة إنتل هي الرائدة في هذا المجال ، وكانت معالجاتها دائماً هي القمة وتتنافس بقية الشركات على تقليدها ، وربما يكون هذا الحال قد تغير في الآونة الأخيرة بتفوق شركة AMD بإصدارها معالجها "أثلون" حيث تفوقت على إنتل بالأداء. وينتج هؤلاء المصنعون معالجات متوافقة مع إنتل ، وتعمل هذه المعالجات حقاً بشكل طيب إلا إنه في بعض الأحيان قد تكون هناك بعض الإشكاليات في العمل مع بعض البرامج ، عموماً هذه الإشكاليات لا تهم المستخدم العادي ويمكنك بكل طمأنينة شراء إحدى هذه المعالجات .

معالجات الجيل الأول والثاني والثالث

المعالج	
	8086
سنة الانتاج (ميلادي)	78
التردد (ميجاهيرتز)	من 5 إلى 10
عدد الترانزسترات (ملايين)	0.029
عرض ناقل النظام (بت)	
عرض ناقل المعالج (بت)	16
الذاكرة المخبئية المستوى 1 (kb)	-
الذاكرة المخبئية المستوى 2 (kb)	-
المقبس	-
عدد إبر المقبس	

رتبة المعالج (ما يكرون)	3
تقنيات تحسين الأداء	
فولتية المعالج (فولت)	5

معالجات الجيل الرابع

المعالج	DX
سنة الانتاج (ميلادي)	91-89
التردد (ميجاهيرتز)	من 25 إلى 50
عدد الترانزسترات (ملايين)	1.2
عرض ناقل النظام (بت)	
عرض ناقل المعالج (بت)	32
الذاكرة المخبئية المستوى 1 (kb)	8
الذاكرة المخبئية المستوى 2 (kb)	-
المقبس	socket 1,2 and 3
عدد إبر المقبس	
رتبة المعالج (ما يكرون)	1 / 0.8
تقنيات تحسين الأداء	
فولتية المعالج (فولت)	5

معالجات الجيل الخامس

الشركة والمعالج	PENTIUM
سنة الانتاج (ميلادي)	
التردد (ميجاهيرتز)	
عدد الترانزسترات (ملايين)	3.1
عرض ناقل النظام (بت)	64
عرض ناقل المعالج (بت)	32
الذاكرة المخبئية المستوى 1 (kb)	16
الذاكرة المخبئية المستوى 2 (kb)	512 أو 256 أو 0
المقبس	socket 4,5,6 and 7
عدد إبر المقبس	321
رتبة المعالج (ما يكرون)	0.8
تقنيات تحسين الأداء	
فولتية المعالج (فولت)	5

معالجات الجيل السادس

المعالج	pentium pro
سنة الانتاج (ميلادي)	95-97
التردد (ميجاهيرتز)	150 - 200
عدد الترانزسترات (ملايين)	5.5
عرض ناقل النظام (بت)	64
عرض ناقل المعالج (بت)	32
الذاكرة المخبئية المستوى 1 (kb)	16
الذاكرة المخبئية المستوى 2 (kb)	512 أو 256
المقبس	socket 8
عدد إبر المقبس	387
رتبة المعالج (ما يكرون)	0.35
تقنيات تحسين الأداء	
فولتية المعالج (فولت)	3

معالجات الجيل السابع

المعالج	K7 (athlon)
سنة الانتاج (ميلادي)	99
التردد (ميجاهيرتز)	500 - 700
عدد الترانزسترات (ملايين)	22
عرض ناقل النظام (بت)	64
عرض ناقل المعالج (بت)	32
الذاكرة المخبئية المستوى 1 (kb)	128
الذاكرة المخبئية المستوى 2 (kb)	
المقبس	
عدد إبر المقبس	
رتبة المعالج (مايكرون)	0.25
تقنيات تحسين الأداء	
فولتية المعالج (فولت)	

صناعة المعالجات

لا تحتكر شركة IBM صناعة المعالجات كما قد تتصور ، بل إن أشهر وأحدث المعالجات هما من شركتي إنتل و AMD بينما تفرغت شركة IBM لعمل معالجات لمنصات أخرى غير الحاسب الشخصي .

تتم صناعة المعالجات من عدة مصنعين أشهرهم شركتي إنتل و AMD ، وقد كانت معالجات شركة إنتل لفترة طويلة جداً هي الشركة الرئيسية المصنعة للمعالجات بينما كانت باقي الشركات تكتفي بتقليدها إلى أن بدأت شركة AMD المنافسة الجدية بطرح معالجها المسمى "أثلون" حيث أصبحت تعتبر الآن لاعب أساسي في السوق .

تمر صناعة المعالج بالكثير من الخطوات الطويلة والمكلفة ، إن صناعة معالج حديث قد تستغرق 90 يوماً من العمل (طبعاً تتم صناعة المعالجات بالجملة) باستخدام تقنيات عالية جداً . ويتكون الترانزستور من مادة شبه موصلة غالباً ما تكون السيليكون .

إن أول خطوة لصناعة المعالج هي جلب السيليكون (موجود بكثرة في الرمال الصحراوية البيضاء) ومعالجته بشكل خاص ودقة تامة ليصبح في النهاية على شكل كريستال حجم الواحدة منها يقارب العشرين سنتيمتراً ، وتقطع بواسطة أدوات خاصة إلى شرائح كل شريحة منها سمكها أقل من 1 مليمتر - تخيل - وقطرها 20 سم (عملية دقيقة جداً) وتستعمل كل واحدة من هذه الرقاقات بعد المعالجة في صنع ما يقرب من 140 معالج يعطب منها حوالي 20 . وتكفي الكريستالة الواحدة لصنع الآلاف من المعالجات وكلما كانت شريحة السليكون أقل سمكاً كلما تمكنا من إنتاج معالجات أكثر بنفس كتلة الكريستال وهذا يخفض التكلفة .

تأتي بعد ذلك مرحلة تصميم المعالج (على الورق) وهذه عملية تأخذ الكثير من الوقت وقد تستهلك جهد عمل المئات بل الآلاف من المهندسين لشهور أو سنين .ثم بعد ذلك تبدأ عملية التصنيع باستخدام أدوات دقيقة جداً وأجهزة حاسب آلي ضخمة جداً ومكلفة جداً ويتم تصنيع الترانزسترات باستخدام الضوء ومواد حساسة للضوء على شكل طبقات تختلف باختلاف المعالج وحسب تعقيده لتنتج لنا من كل رقاقة كما قلت المئات من المعالجات ، فتقطع هذه الرقاقة إلى مئات القطع لتكون كل قطعة معالج قائم بذاته .

ثم تأتي بعد ذلك عملية وضع كل رقاقة من هذه الرقاقات داخل غلاف لها حتى تحميها من العوامل الخارجية وحتى يسهل حملها والتعامل معها ، ولكل معالج طريقته في التغليف ويعتبر التغليف أيضاً عملية معقدة كون عدد الإبر كبير (المئات) .

طبعاً بعض القطع من هذه الرقاقات قد لا تعمل نتيجة كون بعض أجزاء السيليكون معطوب ، أيضاَ ً قد يعمل بعضها أسرع من الأخرى لذا نجد الاختلاف في سرعات الساعة للمعالجات . كما إن نسبة المعالجات المعطوبة من هذه العملية ككل تؤثر في سعر المعالج ، وكلما شرع المهندسون في تصميم معالج جديد كان في البداية غالي الثمن بسبب قلة الخبرة التي تجعل نسبة المعالجات المعطوبة قليلة جداً ، ومع الوقت تقل النسبة وينخفض سعر المعالج .

يحرص مصنعي المعالجات على تصميم معالجات من شرائح سيليكون صغيرة بقدر الإمكان لأن ذلك يعني نسبة أقل من المعالجات المعطوبة وتخفيض التكلفة ، وتخفيض الحرارة الناتجة . و المعالجات تصبح أكثر قوة مع الوقت ، ولكي تكون أكثر قوة لابد أن تحوي عدد أكبر من الترانزسترات في حجم صغير ، فتستعمل معماريات أصغر للمعالج كي تتيح لنا ذلك .

تغليف المعالجات

إن الغرض من التغليف هو أن نجعل شريحة السيليكون سهلة الحمل وآمنة من العوامل الخارجية وأن توصل من الخارج مع اللوحة الأم حتى يتواصل المعالج مع الأجزاء الأخرى للحاسب.

كان أول معالج من نظام IBM يستخدم نظام تغليف يدعى DIP ولكن هذا الطريقة لم تعد تنفع في المعالجات الأحدث بسبب العدد الكبير للإبر الذي يستدعي أن يكون المعالج طويل جداً حتى يكفي كل هذا العدد من الإبر لأن الإبر في هذا النوع من التغليف كانت تخرج من طرفين فقط من أطراف المعالج .

لذا طور النوع الثاني من التغليف يسمى PGA وفيه يوضع المعالج داخل علبة مربعة أو مستطيلة الشكل قليلة الارتفاع وتخرج إبر المعالج من الأسفل وتدخل في مقبس خاص على اللوحة الأم ، ويوفر هذا النوع من التغليف خروج عدد كبير من الإبر من أسفل الرقاقة . وكان التغليف نفسه يصنع أحياناً من البلاستيك لذا يسمى P PGA ، وأحياناً يصنع من السيراميك C PGA (يعتبر البلاستيك أفضل من السيراميك) .

ازدادت الحاجة لعدد أكبر من الإبر مرة ثانية فتم تعديل الـ PGA وسمي SPGA ليتسع لعدد أكبر من الإبر ، ومعالج بنتيوم غلف بهذه الطريقة . أما المعالج بنتيوم برو فقد تم تغليفه بطريقة خاصة باستخدام طريقة اسمها "Dual Pattern PGA " حيث تحوي هذا التغليف ليس فقط المعالج بل أيضاً الذاكرة المخبئية المدمجة به .

كان المعالج بنتيوم برو معالج مكلف كون الذاكرة المخبئية كانت داخل تغليف المعالج فقررت إنتل إزالتها ، ولكن وضع الذاكرة المخبئية على اللوحة الأم - مثل المعالج بنتيوم سيجعل منها ذاكرة بطيئة فما هو الحل ؟



كان الحل هو التغليف الجديد SEC حيث وضع المعالج مع الذاكرة العشوائية على لوحة إلكترونية مطبوعة PCB وتغليفهما داخل كار ترج يتصل مع اللوحة الأم بواسطة مقبس خاص به.

المعالج بنتيوم الثاني : المعالج (في المنتصف) مع الذاكرة المخبئية على لوحة إلكترونية مطبوعة أما الكارترج فهو منزوع لتوضيح الأجزاء الداخلية

أما في المفكرات فالأمر يختلف ، تنتج شركة إنتل حزمة تحوي المعالج والذاكرة المخبئية وطقم الرقاقات في قطعة واحدة لتقليل الوزن والمساحة .

كانت المعالجات المغلفة بطريقة PGA تركب في اللوحة الأم بطريقة خاصة وكان من الصعب على معظم المستخدمين أن يستبدلوا معالجاتهم بأنفسهم إلى أن تم استعمال مقبس يسمح بسهولة إزالة وتركيب المعالج وصار يدعى مقبس ZIF ومعناه "إدخال المعالج بدون قوة " .

تزوير المعالجات

توجد في الأسواق معالجات مزورة ، تقوم عصابات التزوير بتغيير الرقم المحفور بالليزر والذي يدل على تردد المعالج واستبداله بسرعة أعلى للساعة ، فمثلاً قد يجلبون معالج بنتيوم 166 ويمحون ال166 ويكتبون بدلاً منها 200 ، وخذ يا زيد المعالج المزور بسعر المعالج 200 ميجاهيرتز .

انتشرت هذه الطريقة في المعالج بنتيوم بشكل كبير جداً ، وهناك برامج موجودة في السوق لكشف هذا التلاعب كما يمكن جلبها من الإنترنت إيضاً .

تسريع المعالج فوق السرعة الرسمية

ما هو تسريع المعالج (*)

عندما تركب معالج في جهازك فإن عليك أن تخبر الحاسب عن سرعة هذا المعالج وذلك بضبط بعض "القفازات" على اللوحة الأم بطريقة معينة ، وتضبط هذه القفازات سرعة ناقل النظام وعامل المضاعفة مما يحدد بالتالي تردد المعالج .

سؤال : هل يستطيع المهندسون في مصنع المعالجات أن يضمنوا عند تصنيع مجموعة من المعالجات إن تخرج كلها لتعمل عند تردد معين ؟

الجواب هو لا ، فإن المجموعة التي تخرج من المصنع تعمل بسرعات مختلفة - بسبب العديد من العوامل - لذا فإنهم لا يستطيعون التحكم بكمية المعالجات التي ينتجونها من سرعة معينة وينتج من ذلك نقص في معالجات سرعة معينة .

فمثلاً قد يحدث في مرحلة ما شح في معالجات سرعة معينة بما لا يتناسب مع حاجة السوق ، مثل أن يتم تصنيع معالجات 800 ميجاهيرتز فيما يتطلب السوق مثلاً معالجات 600 ميجاهيرتز (بسبب أسعارها الأقل) فكيف تحل المشكلة ؟

يكون الحل بأن تبيع الشركة المعالجات ذات السرعة الأكبر على أساس أنها ذات سرعة أقل فما وجه الاستفادة من ذلك بالنسبة لك ؟

يمكنك تشغيل معالج كهذا على سرعة أكبر فمثلاً إذا كان لديك معالج 200 ميجاهيرتز ربما تنجح في أن تجعله يعمل بسرعة 233 ميجاهيرتز مثلاً وذلك بتغيير إما سرعة ناقل النظام أو معامل المضاعفة كما أشرت في البداية .

ولكن مهلاً قد لا ينطبق هذا الوضع على المعالج الذي اشتريته لذا فإن ليس كل معالج يمكنه أن يعمل على سرعة أكبر من تلك التي تظهر على علبته ، وذلك يعتمد على عوامل أخرى أيضاً ، فمثلاً معالجات إنتل الحديثة وخاصة بنتيوم الثالث فيها نوع من إغلاق التحكم بالتردد من المصنع بحيث أن المعالج لا يعمل إلا على التردد الذي صمم عليه وبذلك لا يمكن التحايل ورفع تردد المعالج فوق سرعته الأصلية .

مشاكل رفع التردد

- الحرارة الزائدة مما يقصر من عمر المعالج ، وإذا رفع تردد الساعة كثيراً فوق التردد الرسمي قد يتطلب الأمر طرق خاصة لتبريد المعالج مثل استخدام الماء (مثل نظام تبريد محرك السيارة) أو مراوح تبريد كبيرة جداً .
- الذاكرة المخبئية المستوى الثاني قد لا تستطيع العمل بهذه السرعة الزائدة لذا فإن المعالج "سيليرون" هو من أفضل المعالجات في هذا المجال لعدم احتوائه على هذه الذاكرة .
- ربما لا تستطيع الذاكرة العشوائية مجاراة ناقل النظام (في حالة ما تم زيادة تردد ناقل النظام) حيث أن لكل نوع من الذاكرة العشوائية مدى محدد من السرعات التي يمكنه العمل عليها فالذاكرة العشوائية من نوع FPM يمكنها العمل حتى 66 ميجاهيرتز لناقل النظام بينما EDO تعمل حتى 75 ميجاهيرتز والذاكرة SD-RAM تعمل بترددات 100 أو 133 ميجاهيرتز حسب نوعها .
- ربما لا تعمل بعض بطاقات التوسعة بشكل جيد أو لا تعمل أبداً بسبب سرعة ناقل النظام الكبيرة .
- ربما تواجه بعض البرامج صعوبة في العمل : وندوز NT مثلاً لا يمكن تركيبه على جهاز مرفوع قوته ، إلا أنه يمكن التحايل على ذلك بتثبيت NT أولاً ثم رفع قوة المعالج .

ما هي المعالجات القابلة لرفع التردد

شاعت عملية رفع تردد المعالج في معالجات بنتيوم وكذلك معالجات AMD من الجيل الرابع ، ومن بعدهم أصبحت معالجات بنتيوم MMX و بنتيوم الثاني أيضاً قابلة لرفع التردد .

بعض المعالجات مثل بنتيوم الثالث وبعض معالجات AMD القديمة لا تقبل رفع التردد لأن ترددها مثبت من المصنع على التردد الذي يجب أن تعمل عليه ، هذا لأن شركات صناعة المعالجات أبطلت إمكانية رفع التردد في هذه المعالجات لسياسات خاصة بها .

إن أفضل المعالجات القابلة لرفع التردد هي -كما ذكرت سابقاً - معالجات سيليرون ، هذا لأنها لا تحوي ذاكرة مخبئية مما يزيل المشاكل التي تنجم عن رفع التردد بالنسبة للذاكرة المخبئية (لقد قرأت في بعض مواقع الوب عن معالجات سيليرون 300 تعمل بسرعة 500 بدون مشاكل).

ثم هناك معالجات سيليرون A ، وهي معالجات سيليرون مع ذاكرة مخبئية مقدارها 128 كيلوبايت ، وهذه المعالجات أيضاً محمية ضد رفع التردد (مع أنك تستطيع زيادة سرعتها عن طريق رفع تردد ناقل النظام) .

ارجو لكم الاستفادة من هذا الكتاب ولا تنسونا من دعواتكم

Mohamed ismael mohamed (moon)

moonbook@live.com